ASTRONOMISCHE

NACHRICHTEN.

ZWEI UND SECHZIGSTER BAND.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN,

begründet

von

H. C. Schumacher.

Zwei und sechzigster Band.

Mit einer Steindrucktafel, einem Inhalts-Verzeichniss und Register.

Herausgegeben

von

Professor Dr. ***C. A. F. Peters,***
Director der Sternwarte in Altona.

Altona, 1864.

Buch- und Steindruckerei von *Hammerich & Lesser.*

Digitized by Google

Digitized by Google

INHALT.

Nr. 1465.

A new and thorough investigation of the orbit of Thalia, by *E. Schubert*. 1. — Ueber die allgemeinen Störungen der Iris, von Herrn Prof. Dr. *Brunnow*. 7. — Astronomische Beobachtungen auf der k. Sternwarte in Upsala, von Herrn Dr. *H. Schultz*. 11. — Osservazioni della Cometa VI. 1863 fatte all'Osservatorio di Padova dal Dr. *Michez*. 13. — Ephemeride der Leto, von Herrn *Theod. Wolff*. 53. — New Elements of Eurynome (79), by *W. A. Rogers*, Esq. 15. — Anzeige. 15. —

Nr. 1466—1467.

Ueber die Elemente des Erdmagnetismus und deren säculare Veränderungen für Berlin, von Herrn Professor *A. Erman*. 17. — Beobachtungen veränderlicher Sterne, von Herrn Director *J. F. Julius Schmidt*. 35. — Cometenbeobachtungen auf der kaiserl. Sternwarte zu Helsingfors, von Herrn Director, Prof. *Krüger*. 39. — Ueber die Bahn der Pandora, von Herrn Prof., Dr. *Axel Möller*. 43. — Ephemeride der Concordia. Fortsetzung zu Nr. 1463 der Astronomische Nachrichten, von Herrn *Theodor Oppolzer*. 47. —

Nr. 1468—1469.

Bemerkungen über die an der Sternwarte zu Leiden angestellten Beobachtungen des Planeten Mars um die Zeit der Opposition im Jahre 1862, von Herrn Director, Professor Dr. *F. Kaiser*. 49. — Beobachtungen des Planeten Mars, bei der Opposition im Jahre 1862 nach dem Vorschlage des Herrn Dr. *A. Winnecke* angestellt am Meridiankreise der Sternwarte in Leiden, vom Hern Observator, Dr. *N. M. Kam*. 51. —

Nr. 1470.

Beobachtungen der Cometen II.—V. des Jahres 1863 auf der k. k. Sternwarte in Krakau, von Herrn Dir., Prof. *Karlinski*. 81. — Beobachtungen am Meridiankreise der k. k. Krakauer Sternwarte, von Herrn Dr. *J. Kowalczyk*, prov. Adj. 86. — Bilker Beobachtungen nebst einer Hypothese über den von Herrn *Pogson* in Madras am 2. Februar gefundenen Planeten, von Herrn Director, Dr. *R. Luther* in Bilk. 89. — Beobachtungen der Cometen IV., V. und VI. 1863 auf der Hamburger Sternwarte, von Herrn *G. Rumker*, A. M. 91. — Beobachtungen der Cometen IV. und VI. 1863 auf der Altonaer Sternwarte, von Herrn Dr. *O. Lesser*. 93. — Schreiben des Herrn *Theodor Oppolzer* an den Herausgeber. 95. — Beobachtung von (76) Freia, von Herrn Dr. *E. Weiss*. 95. —

Nr. 1471.

Beobachtungen von Sonnenflecken, XII., von Herrn Professor *Spörer* in Anclam. 97. — Gegenseitige Bedeckung zweier Sonnenflecke. Von Herrn Dr. *E. Weiss*. 105. — Cometenbeobachtungen, angestellt auf der Sternwarte zu Christiania von Herrn Observator *Mohn*. Mitgetheilt von Herrn Director, Prof. *Fearnley*. 107. — Ueber die Bahn des Planeten (76) Freia, von Herrn *Theodor Oppolzer*. 108. — Cometenbeobachtungen, angestellt auf der Hamburger Sternwarte von Herrn *G. Rümker*, A. M. 111. — Schreiben des Herrn *Th. Oppolzer* an den Herausgeber. 111. — Ephemariden-Correctionen, mitgetheilt von Herrn Prof. *J. Watson*, Director der Sternwarte zu Ann-Arbor. 111. —

Nr. 1472.

Resultate der Münchener Sonnenflecken-Beobachtungen vom Jahre 1863, nebst einigen Bemerkungen über Sonnenflecken-Beobachtungen überhaupt, von Herrn Dr. *Ph. Carl*. 113. — Schreiben des Herrn *Tempel* an den Herausgeber. 119. — New and definite determination of the orbit of Leukothea and Ephemeris for the opposition in 1865. By *E. Schubert*. 121. — Ephemeris of Polyhymnia for the opposition in 1864. By *E. Schubert*. 125. — Aus einem Schreiben des Herrn *H. Romberg* an den Herausgeber. 127. — Preiss-Verzeichniss von Uhren und chronographischen Apparaten aus der Werkstätte von dem Eleven und Nachfolger *Krille's*, Herrn *T. Knoblich* in Altona. 127. —

Nr. 1473—1475.

Beobachtungen von Doppelsternen, angestellt auf der Sternwarte des Herrn Barons *Dembowski*. 129. — Beobachtungen der Freia (76) auf der Josephstädter Sternwarte. Von Herrn *Th. Oppolzer*. 169. — Neue Elemente und Ephemeride der Diana (78). Von Herrn *J. Spengler* in Berlin. 171. — Schreiben des Herrn *Th. Oppolzer* an den Herausgeber. 173. — Sonnenbeobachtungen im Jahre 1863. Von Herrn, Hofrath *S. H. Schwabe*. 175. — Verbesserte Ephemeride für die Opposition der Echo im October 1864. Von Herrn Professor, Dr. *C. H. F. Peters*. 175. —

Nr. 1476.

Bahnbestimmung des Cometen I. 1861. Von Herrn *Th. Oppolzer*. 177. — Literarische Anzeige. 187. —

Digitized by Google

Nr. 1477.

Beobachtungen von Sonnenflecken. Von Herrn Professor *Spörer* in Anclam. 193. — Observations des dernières Comètes, faites au grand Réfracteur d'*Amici* par Monsieur le Prof. Dr. *Donati* à Florence. 195. — Ueber den vermissten Nebelfleck H. I, 118. Von Herrn Prof. *d'Arrest*. 197. — Planetenbeobachtungen von Herrn *Ed. Thiel* in Lübeck. 199. — Beobachtungen der Cybele am Pulkowaer Heliometer und Oppositions-Ephemeride derselben für 1864. Von Herrn Calculator *Fritsche*. 201. — Observations de l'étoile variable Lalande 40196. 7.8ième grandeur. AR = 20ʰ39ᵐ23ˢ, Décl. = −5°52′43″. Par Monsieur *H. Goldschmidt*. 203. — Ephemeris of Melpomene for the opposition in 1865. By *E. Schubert*. 205. — Aus einem Schreiben des Herrn *Theod. Oppolzer* an den Herausgeber. 207 — Aus einem Schreiben des Herrn Ministerialraths *von Steinheil* an den Herausgeber. 207. —

Nr. 1478—1480.

Die atmosphärische Strahlenbrechung auf Grund einer neuen Aufstellung über die physicalische Constitution der Atmosphäre. Von Herrn Prof., Dr. *C. M. Bauernfeind*. 209. — Bonner Meridianbeobachtungen von Planeten. Mitgetheilt von Herrn Professor *Argelander*. 253. — Aus einem Schreiben des Herrn Professor *Argelander*, Director der k. Sternwarte zu Bonn, an den Herausgeber. 253. — Bilker Refractor-Beobachtungen. Von Herrn Dir., Dr. *R. Luther*. 255. —

Nr. 1481.

Vergleichung des *Mayer*'schen Zodiacalcatalogs mit den Positionen der Fundamenta astronomiae. Von Herrn Prof. *Argelander*. 257. — Bemerkung hierzu von *Peters*. 269. — Éléments et Éphéméride d'Hesperia (69). Par *M. J. V. Schiaparelli*. 271. —

Nr. 1482.

Ueber den neuen Stern vom Jahre 1572. Von Herrn Prof. *Argelander*. 273. — Ringmikrometer-Beobachtungen von kleinen Planeten am Heliometer der Bonner Sternwarte Von Herrn *F. Tischler* in Bonn. 277. — Ueber Barometercompensation der Pendeluhren. Von Herrn Professor, Dr. *Krüger*. 279. — Schreiben des Herrn Prof. *Watson*, Directors der Sternwarte zu Ann-Arbor, an den Herausgeber. 281. — Beobachtungen des von Herrn *Tempel* am 4. Juli entdeckten Cometen. 287. — Anzeige. 287. —

Nr. 1483.

Meridianbeobachtungen von Planeten auf der Sternwarte zu Kremsmünster im Jahre 1863, angestellt von Herrn Prof. *G. Strasser*. 291. — Allgemeine Störungen der Proserpina durch Jupiter. Von Herrn Professor *Hoek*, Director der königl. Sternwarte in Utrecht. 295. — Beobachtungen des Cometen I. 1864 auf der Wiener Sternwarte. Von Herrn Dr. *Ed. Weiss*. 301. — Beobachtungen des Cometen I. 1864 auf der Sternwarte in Krakau. Von Herrn Prof. *Fr. Karlinski*. 301. — Observation de la nouvelle Comète, par M. *J. V. Schiaparelli*. 303. — Elemente und Ephemeride des Cometen I. 1864. Von Herrn Dr. *O. Lesser*. 303. — Anzeige. 303. —

Nr. 1484.

Ueber den Planeten (73) Clytia. Von Herrn *Th. Oppolzer*. 305. — Observations of minor Planets, made with the Equatorial of the U. S. Naval Observatory at Washington. By Mr. *James Ferguson* and Prof. *Asaph Hall*. 311. — Beobachtungen veränderlicher Sterne. Von Herrn Director *J. F. J. Schmidt*. 317. — Beobachtungen, Elemente und Ephemeride des Cometen I. 1864. Von Herrn *F. Tietjen*. 319. — Bahnbestimmung des Cometen I. 1864. Von Herrn Dr. *Frischauf*.

Nr. 1485.

Bahnbestimmungen der kleinen Planeten (48) und (49). Von Herrn Dr. *C. Powalky*. 321. — Beobachtungen auf der Sternwarte zu Athen Von Herrn Dir. *J. F. J. Schmidt*. 327. — Ueber einige in Kopenhagen aufgefundene Eigenbewegungen von bemerkenswerther Grösse, sowie eine Liste neuerkannter Doppelsterne. Von Herrn Dr. *Schjellerup*. 331. — Elemente und Ephemeride des Cometen I. 1864. Von Herrn Dr. *Frischauf*. 333. — Beobachtungen veränderlicher Sterne. Von Herrn Director *J. F. J. Schmidt*. 335. — Elemente und Ephemeride des Cometen I. 1864. Von Herrn *L. Tscherepoff*. 335. — Berichtigung zu den Astronomischen Nachrichten. 335. —

Nr. 1486.

Bahnbestimmung der Nysa (44). Von Herrn Dr. *Powalky*. 337. — Beobachtungen am 6-zölligen Refractor der Wiener Sternwarte. Von Herrn Dr. *J. Frischauf*. 339. — Bestimmung der Bahn des Cometen II. 1863. Von Herrn Dr. *J. Frischauf*. 341. — Beobachtungen veränderlicher Sterne. Von Herrn Director *J. F. J. Schmidt*. 343. — Résumé der Nr. XVI. der Mittheilungen des Herrn Prof. *Wolf* über die Sonnenflecke. Von Herrn Prof. *Wolf* in Zürich. 347. — Schreiben des Herrn Prof. *Erman* an den Herausgeber. 347. — Beobachtungen, Elemente und Ephemeride des Cometen I. 1864. Von Herrn *Tietjen* in Berlin. 349. — Elemente und Ephemeride des Cometen I. 1864 Von Herrn Dir., Prof. *Karlinski*. 349. — Beobachtungen, Elemente und Ephemeride des Cometen I. 1864. Von Herrn Prof. *Stampfer* in Wien. 351. —

Nr. 1487.

Théorèmes sur le mouvement de plusieurs corps qui s'attirent mutuellement dans l'espace. Par M. *J. V. Schiaparelli*. 353. — Aus einem Schreiben des Herrn Prof., Dr. *Klinkerfues*. 355. — Zählung der nördlichen Sterne im Bonner Sternverzeichnisse nach Grössen. Von Herrn Prof. *von Littrow*. 357. — Beobachtungen des Cometen I. 1864 auf der k. Sternwarte zu Palermo, von Herrn *Cacciatore*. 361. — Entdeckung eines Cometen. Schreiben des Herrn Prof., Dr. *Donati* an den Herausgeber. 363. — Schreiben des Herrn Prof. *Schiaparelli* an den Herausgeber 363. — Heliometerbeobachtungen auf der Bonner Sternwarte. Von Herrn Prof. *Krüger*. 365. — Beobachtungen des Cometen II. 1864 auf der Josephstädter Sternwarte. Von Herrn *Th. Oppolzer*. 365. — Beobachtung des Cometen II. 1864. Von Herrn Dr. *E. Weiss* in Wien. 367. — Ephemeride der Mnemosyne (57). Von Herrn *Adolph*. 367. — Anzeige. 367. —

Nr. 1488.

Elements of Echo (60) from three Oppositions. By *W. A. Rogers*, Esq. 369. — Schreiben des Herrn Professors *Schiaparelli* an den Herausgeber. 375. — Schreiben des Herrn Prof. *Donati* an den Herausgeber. 375. — Beobachtungen der Cometen I. und II. 1864 und Elemente des Cometen II. 1863. Von Herrn *F. Tietjen*. 377. — Beobachtungen und Elemente des Cometen II. 1864. Von Herrn *Th. Oppolzer*. 379. — Schreiben des Herrn Dr. *Engelmann* an den Herausgeber. 381.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1465.

A new and thorough investigation of the orbit of Thalia.

By *E. Schubert.*

(Communicated by Prof. *J. Winlock*, Superintendent of the American Nautical-Almanac.)

When I determined the elements of Thalia for the first time by the method of least squares I could make use only of four oppositions, forming five normals from only a small number of observations. At that time the ellipse computed from three normals for 1854 was corrected and the corrections found were not very great. From the discovery in 1852 up to the beginning of 1860 the perturbations of the rectangular coördinates by Jupiter and Saturn had been computed, during the first three years with the uncorrected elements and afterwards with the corrected ones. For the beginning of 1860 the elements were determined from the coördinates and their variations and from there the variations of the constants computed with them. In 1862 computation minus observation was found -8^s in α and $+46''$ in δ. I suspected at once, that the effect of the slight inaccuracies in the computed differential-coëfficients for the first three years had been increased in the double integrals up to 1860,0 to such an extent as to produce in 1862 the above differences. Therefore I have now computed with the corrected elements for 1854,0 the variations of the constants by ♃ and ♄ from the discovery up to 1860,0 and obtained:

Osculating Elements.

1860 Jan. 1,0 Berlin M. T.

$M = 196^\circ 32' 10''9$

$\pi = 124\ 0\ 0,5$

$\Omega = 67\ 38\ 26,1$ } M. Eq. Ep.

$i = 10\ 13\ 7,4$

$\varphi = 13\ 24\ 13,0$

$\mu = 832''5933.$

From the coördinates and their variations had been derived:

$31' 22''3$

$0\ 31,1$

$38\ 13,8$

$13\ 6,5$

$24\ 15,6$

$832''5848$

The difference between these two sets of elements is the effect of the above mentioned inaccuracies in the differential-coëfficients.

From 1852 to 1862 Thalia has been eight times in oppoaition and a great number of valuable observations obtained. In 1855 only two observations have been made at Berlin, they are put down as not very reliable and do indeed not harmonize well with each other. Therefore that opposition has been left out. Of the other seven oppositions I have discussed nearly all observations at hand. For the first opposition I have computed an ephemeris from osculating elements in order to avoid a great variation in comp.—obs.

The results of the comparison are:

1852/53	comp. — obs. $\Delta\alpha$	comp. — obs. $\Delta\delta$	Place of observation.	
Dec. 15	+0°64	+2″8	London: mean from	2 obs.
16	0,13	+2,1	Liverpool	2 "
18	0,57	−1,4	Hamburgh	
20	0,65	+2,7	Liverpool	5 "
"	0,60	5,4	Oxford	
21	0,31	4,5	Durham	2 "
"	(1,05)	4,9	Berlin	
"	0,59	0,1	Bonn	
22	0,20	6,3	Berlin	
23	0,03	7,3	"	
24	0,32	8,7	"	
27	0,40	3,0	Liverpool	5 "
"	+0,13	2,3	Oxford	5 "
28	−0,01	3,6	"	
29	+0,51	0,6	Vienna	3 "
"	−0,03	+1,2	Berlin	
30	+0,30	−(12,7)	Durham	2 "
"	0,02	−9,8	Oxford	2 "
31	0,11	−2,8	Bilk	
Jan. 1	0,07	+1,2	"	
"	0,37	+0,3	Berlin	
2	+0,18	0,0	Hamburgh	
3	−0,15	−4,8	"	
"	+0,34	−4,5	Vienna	
4	−0,02	+1,4	Hamburgh	
"	+0,03	8,7	Bonn	
5	0,37	0,4	Hamburg	

Digitized by Google

1852/53	comp. — obs. Δα	Δδ	Place of observation
Jan. 5	+0ˢ41	+3″5	Durham; mean from 2 obs.
6	0,20	—1,4	Hamburgh
:	+0,18	+0,2	Durham 2 :
:	—0,12	6,0	Bonn
8	+0,15	+0,9	Liverpool 4 :
9	—0,18	—0,5	Hamburgh
:	—0,14	+0,6	Bonn
11	0,05	7,4	Hamburgh
12	0,39	+2,9	Kremsmünster
15	—(0,79)	—1,6	:
Mean:	+0,222	+1,72	
1854			
April 11	—0,11	—6,2	Berlin
12	0,39	5,6	:
13	—0,40	6,1	:
17	+0,21	3,3	:
18	—0,24	5,6	:
20	0,39	4,1	:
May 4	—0,35	0,8	Kremsmünster; Merid.
6	+0,19	(10,8)	: :
7	—0,25	4,7	: :
12	+0,20	—2,7	Berlin
13	+0,19	+0,3	:
19	—0,24	—1,8	:
20	+(0,73)	—4,4	Kremsmünster; Merid.
:	—0,34	+1,9	Berlin
21	+0,27	—2,0	Kremsmünter :
:	—0,11	+5,0	Berlin
:	—0,04	—0,6	Washington; mean from 2 obs.
22	+0,09	+2,6	:
27	+0,21	+1,5	: 2 :
30	+0,14	—0,4	Berlin
31	—0,22	—1,4	:
June 1	+(0,95)	+2,2	Washington
3	0,53	+0,4	:
4	0,14	+4,6	:
5	—0,23	—0,1	Berlin
Mean:	—0,108	—1,30	
1856			
Oct. 2	—0,16	(—9,8)	Leiden
3	0,11	+0,2	Berlin
4	0,00	0,6	:
5	—0,13	0,7	:
8	+0,05	+2,4	:
13	—0,35	—1,8	Greenwich; Merid.
18	+0,10	+1,7	Hamburgh

1856	comp. — obs. Δα	Δδ	Place of observation
Oct. 19	—0ˢ19	+1″6	Hamburgh
20	+0,43	—4,6	Vienna
:	0,13	—1,9	Hamburgh; Merid.
21	0,13	+3,0	Vienna
:	0,15	+4,0	Hamburgh :
: *)	0,08	—0,9	Greenwich :
22	+0,03	1,2	Vienna
:	—0,49	—5,7	Kremsmünster :
24	0,27	+3,3	Berlin
25	(0,90)	—6,9	Kremsmünster :
26	—0,30	—3,8	Vienna
:	+0,52	+0,1	Leiden
27	—0,26	—2,8	Vienna
:	(1,10)	7,7	Kremsmünster :
:	—0,23	—5,8	Greenwich :
29	+0,45	+2,8	Hamburg; mean from 2 obs.
:	0,41	—0,1	: Merid.
30	+0,10	+1,6	: mean from 2 obs.
:	—0,07	+2,3	Berlin
:	+0,48	—6,7	Hamburgh; Merid.
31 **)	—0,13	+2,2	:
:	+0,14	0,0	Berlin
:	+0,37	—4,4	Leiden
Mean:	+0,024	—0,92	

*) δ has been increased by 10″.

**) α has been increased by 1ˢ.

1858			
March 8	+0,38	—4,6	Greenwich; Merid.
11	0,28	1,0	: :
22 *)	0,32	—3,1	: :
23	0,28	+0,6	: :
26	0,16	—2,0	: :
29	0,37	0,4	: :
April 9	0,26	0,6	Cambridge (Engl.) :
10	0,22	—1,5	: : :
12	0,00	+4,4	Königsberg :
13	0,54	—3,5	Hamburgh :
:	+0,41	2,8	Greenwich :
:	—0,07	—1,4	Cambridge (Engl.) :
:	+0,43	+2,0	Berlin
14	0,21	0,8	:
:	0,09	0,0	Königsberg :
15	0,09	+0,4	: :
:	0,26	—2,4	Kremsmünster :
16	+0,30	—1,6	Vienna :
:	+0,13	+0,6	Kremsmünster :

Digitized by Google

1858	comp. — obs. Δα	Δδ	Place of observation	
April 17	0'20	—2"5	Cambr. (Engl.)	Merid.
:	0,37	—1,7	Greenwich	:
19	0,42	+2,8	Königsberg	:
:	0,17	—0,6	Kremsmünster	:
:	0,23	+0,5	Cambridge (Engl.)	:
:	0,40	—2,2	Greenwich	:
:	0,29	—0,7	Berlin	
20	0,42	+0,1	Königsberg	:
:	0,04	+1,3	Vienna	:
:	0,02	—2,8	Kremsmünster	:
:	(0,62)	5,1	Hamburgh	:
:	0,30	—0,5	Berlin	
:	0,39	+0,7	Greenwich	:
21	0,24	—0,2	:	:
22	0,49	1,5	:	:
:	0,02	—0,2	Cambridge (Engl.)	:
23	0,06	+4,0	Kremsmünster	:
:	0,42	—0,8	Cambridge (Engl.)	:
:	0,28	1,1	Greenwich	:
24	0,34	—0,5	:	:
May 3	0,28	+0,8	:	:
4	0,39	+1,2	:	:
6	0,10	—1,5	:	:
7	+0,31	+0,9	:	:
Mean:	+0,258	—0,60		

*) α has been increased by 10'.

1859				
July 5	—0,52	+3,9	Albany;	Merid.
6	0,51	5,3	:	:
7	0,56	3,6	:	:
26	—0,50	+4,2	:	:
Mean:	—0,522	+4,25		

1860			
Sept. 19	—1,96	—21,9	Berlin
23	1,93	19,0	:
24	—1,75	—20,4	:
Mean:	—1,880	—20,43	

1862	comp. — obs. Δα	Δδ	Place of observation	
Febr. 8*)	—8'42	+50"0	Leipzic	
17	8,26	53,3	:	
18	8,24	43,9	Upsala	
:	8,53	47,0	Leipzic	
: **)	8,26	44,5	Greenwich;	Merid.
19	8,47	50,5	Leipzic	
March 3	7,13	43,8	Greenwich	:
4	7,39	38,4	Upsala	
:	6,99	41,0	Greenwich	:
5	6,94	38,9	Leipzic	
8	7,38	39,4	:	
9	7,19	42,0	:	
13	—7,16	+42,0	Upsala	
Mean:	—7,720	+44,21		
Var. of (c—0)				
in —1,1 day	—0,069	+ 0,45		
	—7,789	+44,66.		

*) α has been increased by 1'.
**) α : : : : 1'.

Normal places referred to the true equinox:

		α	δ
1852 Dec. 30,5	Berlin M. T.	46° 23' 31"17	+17° 51' 48"90
1854 May 12,5	: : :	230 5 2,52	—13 32 40,50
1856 Oct. 15,5	: : :	25 48 37,33	— 1 45 47,18
1858 April 18,5	: : :	200 15 42,18	+ 5 4 57,90
1859 July 15,5	: : :	289 59 4,98	—32 10 32,55
1860 Sept. 21,5	: : :	3 54 46,50	—14 15 53,37
1862 Febr. 25,5	: : :	160 33 57,60	+29 3 3,94

Elements to be corrected:

1854 Jan. 0 Berlin M. T.

$M = 50°\,28'\,14"8$
$\pi = 123\ 11\ 26,9$
$\Omega = 67\ 55\ 58,2$ } M. Eq. Ep.
$i = 10\ 13\ 52,9$
$\varphi = 13\ 35\ 52,3$
$\mu = 834"29137.$

By means of these elements, the perturbations by 24 and ♄ and the normals we have the following equations of condition:

dM	$d\varphi$	$d\pi$	$\frac{1}{10}d\Omega$	di	$100d\mu$	
+1,6975	—2,6434	+1,2876	+0,9729	—0,0172	— 7,0554	+ 1,7
+1,3651	+2,7498	+1,4593	+0,9071	+0,1924	+ 1,8197	0,0
+1,4250	—2,8106	+1,4138	+0,7430	+0,5474	+14,6159	+13,8
+1,7962	+3,1083	+1,5082	+0,7198	+0,5874	+28,1139	+12,6
+0,9426	+0,6333	+1,4532	—0,2346	+0,0068	+19,0173	—16,1
+1,1095	—2,1517	+1,3464	+0,2285	+0,6619	+27,3380	— 9,8
+2,6326	+2,2502	+1,7035	—0,2949	+0,7469	+78,5966	+10,1
+0,8920	—1,2633	+0,6554	—2,5614	+0,0358	— 3,4978	— 1,4
—0,6379	—1,2767	—0,6692	+2,5877	+0,4194	— 0,7633	+ 0,2
+0,7456	—1,5134	+0,7741	—1,8876	—0,9985	+ 7,4131	+ 8,6
—1,0204	—1,6611	—0,8211	+2,0688	+1,0648	—15,7071	— 8,0
+0,0093	+0,0684	+0,0085	+1,9165	—0,9694	+ 0,0512	+ 6,8
+0,5567	—1,0564	+0,7092	—0,9497	—1,2550	+13,4694	— 4,2
—1,2212	—0,6679	—0,7548	+0,0608	+1,6816	—35,9260	—13,1

} = 0.

Digitized by Google

The six final equations therefore by the method of least squares are:

$$\left.\begin{array}{rrrrrrrrrrrrrrrrrrrr}
+23{,}6490 & & +5{,}4594 & & +19{,}9931 & & -3{,}5413 & & -0{,}0523 & & +387{,}309 & & +72{,}626 \\
+5{,}4594 & & +52{,}0463 & & +3{,}1545 & & -0{,}7863 & & +0{,}4207 & & +230{,}072 & & +44{,}972 \\
+19{,}9931 & dM & +3{,}1545 & d\varphi & +18{,}1112 & d\pi & -3{,}0965 & \tfrac{1}{10}d\Omega & +0{,}0199 & di & +308{,}491 & 100\,d\mu & +40{,}438 \\
-3{,}5415 & & -0{,}7863 & & -3{,}0965 & & +28{,}7126 & & +5{,}4341 & & -49{,}894 & & +7{,}077 \\
-0{,}0523 & & +0{,}4207 & & +0{,}0199 & & +5{,}4341 & & +9{,}3284 & & -0{,}024 & & -24{,}557 \\
+387{,}3093 & & +230{,}0720 & & +308{,}4910 & & -49{,}8940 & & -0{,}0240 & & +10130{,}024 & & +1371{,}847
\end{array}\right\} = 0.$$

The solution of which gives:

$$dM = -18''9;\quad d\varphi = -0''2;\quad d\pi = +17''6;\quad d\Omega = -12''0;\quad di = +3''2;\quad d\mu = +0''00050,$$

so that now the corrected elements are:

1854 January 0 Berlin M. T.

$M = 50^\circ\,27'\,55''9$

$\left.\begin{array}{l}\pi = 123\ 11\ 44{,}5\\ \Omega = 67\ 55\ 46{,}2\end{array}\right\}$ M. Eq. Ep.

$i = 10\ 13\ 56{,}1$

$\varphi = 13\ 35\ 52{,}1$

$\mu = 834''2919.$

1860 January 1,0 Berlin M. T.

$M = 196^\circ\,31'\,52''0$

$\left.\begin{array}{l}\pi = 124\ 0\ 18{,}1\\ \Omega = 67\ 38\ 14{,}1\end{array}\right\}$ M. Eq. Ep.

$i = 10\ 13\ 10{,}6$

$\varphi = 13\ 24\ 12{,}7$

$\mu = 832''5938$

Representation of the Normals:

$\Delta\alpha\cos\delta$	$\Delta\delta$
$-8''7$	$-3''4$
$-1{,}1$	$-1{,}1$
$+14{,}0$	$+7{,}9$
$+7{,}0$	$-2{,}7$
$-7{,}2$	$+1{,}4$
$-3{,}4$	$-4{,}2$
$-3{,}5$	$+0{,}3$

The residuals of the third normal-place are remarkable; they can not be removed by any means. The correctness of the differential-coëfficients has been proved by computing the normals from varied elements. In the beginning of 1856 Thalia passed through the conjunction with Jupiter. The perturbations became suddenly very considerable, so that perhaps a correction of the mass of Jupiter is indicated in the residuals of the normal-place in October. But in that respect nothing can be done yet at present. The case of Leukothea will probably throw more light upon this subject. For greater residuals we must be prepared, when we come now to determine the orbits of asteroids from eight and more oppositions. To the ephemeris for 1864, already published in № 1442 of the Astr. Nachr., must be applied a mean correction of $+2^s5$ in α and $-23''$ in δ.

Ueber die allgemeinen Störungen der Iris. Von Herrn Professor, Dr. *Brünnow*.

Der verstorbene *Sonntag* hatte während der Zeit unseres Zusammenseins auf der Sternwarte zu Albany die allgemeinen Störungen der Iris durch Jupiter und Saturn nach der von mir bei der Victoria angewandten Methode berechnet und dieselben in № 12 und 14 der damals von mir herausgegebenen Notices veröffentlicht. Er beabsichtigte damit die elliptischen Elemente zu bestimmen und dieselben allen bisher beobachteten Oppositionen anzuschliessen. Er nahm desshalb auch seine Rechnungen, als er die Nordpolexpedition antrat, mit sich, um dieselben während des Winters zu vollenden, wurde aber durch seinen frühzeitigen unglücklichen Tod daran verhindert. Um nun die Rechnungen nicht unbenutzt liegen zu lassen, habe ich die Berechnung elliptischer Elemente damit ausgeführt, indessen war es mir durchaus nicht möglich, mit den von *Sonntag* gegebenen Störungen fünf über einen Zeitraum von 15 Jahren vertheilte Normalörter darzustellen, vielmehr blieben bei den einzelnen Oertern Fehler übrig, die bis über 40″ betrugen. Es war daher klar, dass die veröffentlichten Störungsgleichungen entweder durch Druckfehler entstellt sein mussten, oder dass bei der Rechnung Fehler begangen waren, und da mir über den Verbleib von *Sonntag*'s Manuscripten nichts bekannt war, so blieb mir nichts übrig, als die ganze Rechnung noch einmal zu machen, indessen habe ich dieselbe nicht nach der von *Sonntag* gewählten Methode, sondern im Ganzen nach der *Hansen*'schen Form durchgeführt, da diese in Zukunft wohl ausschliesslich zur Anwendung kommen wird.

Da sich erwarten liess, dass die mit den *Sonntag*'schen Störungen abgeleiteten elliptischen Elemente den wahren schon recht nahe kommen mussten, so wurden diese der Berechnung der Störungen zu Grunde gelegt. Es waren die folgenden:

1850,0.

$M = 166^\circ\ 8'\,52''21$

$\left.\begin{array}{l}\pi = 41\ 22\ 15{,}8\\ \Omega = 259\ 43\ 51{,}1\end{array}\right\}$ M. Aequin. 1850,0.

$i = 5\ 27\ 40{,}2$

$\varphi = 13\ 20\ 45{,}0$

$\mu = 962''57039.$

Digitized by Google

Die angewandte Jupitersmasse war wieder die *Bessel*'sche $\frac{1}{1047.879}$. Damit ergaben sich nun die folgenden, auf die mittleren Elemente bezogenen Störungen, wo die Argumente bekanntlich $iE - i'\left\{\frac{\mu'}{\mu}E + M'_0 - \frac{\mu'}{\mu}M_0\right\}$ sind, wo μ und μ' die täglichen Bewegungen, M_0 und M'_0 die mittlere Anomalie des gestörten und störenden Planeten zur Zeit der Epoche, von welcher ab die Zeit t gezählt wird, bezeichnen.

	δM		ν		z	
i, i'	cos	sin	cos	sin	cos	sin
0,0			+0″22466t		+1″72140t	
1,0	−15″19445t	−1″95837t	+0,99202t	−7″59733t	−7,45750t	−9″11860t
2,0	+0,87679t	+0,11449t				
0,0			−3″23		+3″07	
1,0			+3,04	+0″72		
2,0	−0″45	−0″99	+0,30	−0,30	−0,53	+0″52
3,0	+0,05	+0,05	0,00	+0,01	+0,02	−0,04
−2,1	+ 0,17	− 0,10	− 0,02	− 0,05	+ 0,23	−0,03
−1,1	− 1,88	+ 0,72	+ 0,09	+ 1,44	− 6,28	−0,46
0,1	−22,58	− 21,86	+ 4,87	− 1,02	−10,00	+0,05
1,1	−67,17	−112,25	+41,63	−24,98	+10,55	−4,15
2,1	+ 0,71	+ 1,28	+ 2,95	− 1,80	+ 1,39	−3,96
3,1	+ 0,13	+ 0,42	− 0,11	− 0,04	− 0,13	+0,34
−2,2	+ 0,05	+ 0,04	0,00		− 0,04	+0,04
−1,2	+ 0,43	+ 0,23	− 0,27	+ 0,17	+ 1,13	−0,60
0,2	+ 5,57	− 1,07	− 7,15	+10,73	+13,91	−4,77
1,2	+324,09	+175,40	−53,44	+96,04	−16,13	+4,35
2,2	+114,51	+ 67,84	− 45,28	+76,96	− 3,42	+3,90
3,2	− 9,62	− 5,57	+ 0,43	− 0,87	− 0,17	−0,86
4,2	+ 0,08	+ 0,10	− 0,05	− 0,01	+ 0,02	+0,10
−1,3	− 0,56	+ 0,24	0,00	− 0,03	0,00	+0,13
0,3	+ 0,98	+ 2,54	− 2,62	− 5,59	− 3,02	+12,69
1,3	−547,54	+689,35	−44,11	−69,15	− 5,80	+3,19
2,3	−345,48	+ 98,14	−54,70	−181,65	+34,70	−40,24
3,3	+ 35,87	− 6,07	− 0,14	+11,03	− 0,06	+0,74
4,3	− 1,39	+ 0,03	− 0,04	− 0,17	− 0,16	−0,19
5,3	+ 0,03	0,00	0,00	+ 0,03	0,00	+0,02
0,4	+ 0,06	+ 0,02	− 0,18	−0,13	+0,36	+0,62
1,4	+ 0,87	− 4,77	− 4,22	−1,70	+0,48	+2,20
2,4	−16,93	+37,75	−17,21	−8,35	−0,95	−5,54
3,4	− 6,04	+ 5,59	− 4,86	−4,11	+0,27	−1,78
4,4	+ 3,14	− 2,04	+ 1,22	+2,18	+0,12	+0,13
5,4	− 0,25	+ 0,16	− 0,02	−0,01	−0,07	−0,02
1,5	+0,01	+0,14	+0,49	−0,21	−0,50	−0,25
2,5	−4,24	−8,33	+3,30	−1,26	+0,53	+0,27
3,5	−0,57	−6,08	+3,58	−0,55	+0,91	+1,10
4,5	−0,37	+2,42	−1,39	−0,22	−0,15	−0,34
5,5	+0,45	−0,81	+0,56	+0,37	+0,05	+0,01
6,5	−0,03	+0,06	+0,01	+0,01	−0,02	+0,01
1,6	− 0,03	−0,03	−0,07	+0,17	+0,28	−0,12
2,6	+10,54	+2,19	−0,74	+1,76	+0,13	+0,07
3,6	+ 5,97	+4,09	− 2,10	+3,24	−1,60	−0,02
4,6	− 0,99	−1,03	+0,45	−0,42	+0,24	+0,08
5,6	+ 0,22	+0,60	− 0,39	+0,15	−0,08	−0,05
6,6	0,00	+0,28	+0,22	+0,02	+0,02	−0,01

	δM		ν		t	
i, i'	cos	sin	cos	sin	cos	sin
2,7	−0″57	+0″53	+0″11	+0″27	+0″06	−0″06
3,7	+2,00	−0,52	+0,23	+0,98	−0,21	+0,27
4,7	+0,33	+0,06	0,00	+0,25	−0,11	+0,07
5,7	−0,28	−0,10	+0,05	−0,17	+0,07	−0,01
6,7	+0,14	+0,11	−0,06	+0,10	−0,01	
7,7	−0,03	−0,05				
3,8	−0,13	+0,35	−0,13	−0,07		
4,8	−0,16	−0,15	−0,10	−0,08	+0,01	−0,06
5,8	+0,11	−0,07	+0,04	+0,06	−0,02	+0,02
6,8	−0,08	+0,02	−0,02	−0,04	+0,02	−0,01
7,8	+0,04	+0,01				
3,9	+0,01	+0,08	+0,02	0,00		
4,9	−0,02	−0,18	+0,10	−0,01		
5,9	0,00	+0,05	−0,02	0,00		
6,9	+0,01	−0,01				
7,9	−0,02	+0,01				
3,10	−0,13	−0,30	0,00	0,00		
4,10	−0,12	+0,05	+0,02	−0,05		

Vergleicht man diese Störungen mit den von *Sonntag* berechneten, so zeigt sich trotz der Verschiedenheit der Form doch sogleich, dass die in den Cosinus multiplicirten Säculargliedor in z von *Sonntag* mit falschem Zeichen angesetzt waren. Es sind aber auch ausserdem noch Fehler vorhanden, die besonders bei den Störungen der mittleren Anomalie ziemlich bedeutend sind.

Die mittleren elliptischen Elemente, die mit diesen Störungen zu verbinden sind, sind die folgenden:

1850,0 mittl. Berl. Zeit.

$M = 166°\ 7'\ 39''34$
$\pi = 41\ 23\ 2,45$
$\Omega = 259\ 47\ 43,63$ } M. Aequin. 1850,0.
$i = 5\ 28\ 2,28$
$\varphi = 13\ 20\ 45,22$
$\mu = 962,586155$

und diese Elemente stellen die vorher erwähnten fünf Normalörter auf folgende Weise dar:

	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$
1847 Aug. 29,0	+ 9″19	−2″04
1851 Oct. 3,5	− 8,11	−8,16
1855 Dec. 14,5	+10,84	−2,32
1860 Febr. 8,5	− 8,00	+4,47
1862 Sept. 11,5	− 1,64	+8,08

Die Aenderung der mittleren Elemente ist so gering, dass die Werthe der Störungscoefficienten dadurch kaum werden geändert werden. Die Fehler der Normalörter würden

Digitized by Google

sich natürlich bei Berücksichtigung der Saturnsstörungen noch bedeutend verkleinern und besser vertheilen, und ich beabsichtige, diese sowie die Glieder zweiter Ordnung gelegentlich zu berechnen. Die Jupitersstörungen in Verbindung mit den obigen Elementen werden indessen für die Vorausberechnung der jährlichen Ephemeriden genügen und lassen eine nahe Uebereinstimmung derselben mit den Beobachtungen wenigstens für die nächste Zukunft erwarten.

Berlin, 1864 Febr. 14. *F. Brünnow.*

Astronomische Beobachtungen auf der k. Sternwarte in Upsala. Von Herrn Dr. *H. Schultz.*

Comet IV. 1863 (*Bäcker's* ☄). Fortsetz. von A. N. 1461.

1864	M. Zt. Upsala	app. α ☄	app. δ ☄	Vergl.	Verglst.
Jan. 1	5h13m 0s	* +0m27s51	* +0′ 27″9	15. 5	*o*
2	6 17 58	* −0 15,48	* +0 18,1	17. 5	*p*
3	6 2 23	18h 4 33,34	+33°37 54,9	20. 5	*q*
5	5 40 0	18 12 3,12	+32 44 39,3	20. 6	*r*
6	5 42 18	* −1 2,86	* +7 24,7	20. 7	*s*
8	5 45 16	18 22 38,82	+31 26 39,8	24. 7	*t*
24	5 59 3	19 7 15,93	+25 29 26,1	10. 3	*u*
25	6 0 0	19 9 33,22	+25 10 21,3	12. 4	*v*

Mittlere Oerter der Vergleichsterne:

1855,0	*o* = (9m5)	17h55m36′9,	+34°31′6	Bonner Beob. Bd. IV.	
	p = (9,3)	18 0 34,3	+34 4,5	〃 〃 〃 〃	
1864,0	*q* = (9,0)	270° 11′ 53″0	+33°34′33″3	Weisse's Cat. II. 17h, 1946	
	r = (9,1)	273 8 15,0	+32 49 0,3	〃 〃 II. 18h, 338	
1855,0	*s* = (7,5)	18h16m24s1	+32′ 12,7 (*K*) ⁂	Bonner Beob. Bd. IV.	
1864,0	*t* = (8,0)	275°17′43″7	+31 31 26,7	Weisse's Cat. II. 18h, 602.	
	u = (6,9)	287 4 25,1	+25 31 37,3	Baily-Lalande 36179.	
	v = (9,0)	287 26 21,1	+25 13 5,6	Weisse's Cat. II. 19h, 280.	

⁂ Wahrscheinlich durch einen Druckfehler (*K*) anstatt (*B*).

Comet V. 1863 (*Tempel*).

1863	M. Z. Upsala	app. α ☄	app. δ ☄	Vergl.	Verglst.
Dec. 23	7h36m37s	17h 7m35′16	+33° 10′ 55″6	16. 4	*a*
28	5 1 55	17 26 51,49	+33 28 53,4	16. 7	*b*
29	5 5 38	* +1 18,42	* +1 18,4	20. 5	*c*
32	6 30 23	* −0 52,50	* +2 11,7	16. 6	*d*

Mittlere Oerter der Vergleichsterne:

1863,0	*a* = (8m5)	257° 0′ 11″3	+33° 5′ 14″5	Weisse's Cat. II. 17h, 206	
	b = (9,0)	261 44 22,1	+33 27 22,7	〃 〃 II. 17h, 803	
1855,0	*c* = (9,3)	17h28m52′4	+33 31,0	Bonner Beob. Bd. IV.	
	d = (9,5)	17 41 28,5	+33 37,6 (*B*)	〃 〃 〃 〃	

Pandora (55).

1863 Nov. 17, 11h7m4s M. Z. Upsala. app. α (55) = 4h27m7s22, app. δ (55) = +31°20′28″5, 24. 5 Vergleich.

Mittlerer Ort des Vergleichsterns 1863,0: (8m3) 66°13′41″8, +31°21′56″3, Weisse's Cat. II. 4h, 522.

Sternwarte Upsala, 1864 Febr. 21. *H. Schultz.*

Digitized by Google

Osservazioni della Cometa VI. 1863 *(Respighi)* fatte all' Osservatorio di Padova dal Dr. *Michez.*

1864	T. m. Padova	α app.	δ app.	Confr.	
Geon. 5	7h 8m 41s5	19h 1m 10s35	+30° 28' 6"9	6	*a*
6	6 36 47,9	19 3 7,28	31 5 21,8	5	*b*
7	7 4 12,5	19 5 21,46	31 45 39,1	2	*c*
7	7 16 4,5	19 5 22,86	31 45 52,1	4	*d*
9	7 23 20,8	19 10 23,88	33 9 55,2	4	*e*
11	6 31 2,0	19 16 23,32	34 40 26,8	8	*f*
30	7 39 2,5	1 25 3,52	.....	6	*g*
30	7 46 2,5	.....	48 55 58,8	6	*g*
Febbr. 8	7 28 4,1	4 38 14,30	+11 20 59,3	12	*h*

Posizioone media delle stelle di confronto 1864,0:

			α	δ
a =	31774 Lalaode	di 5ª	18h 59m 43'47	30° 31' 59"3
b =	6571 B. A.	» 6ª	19 6 33,09	31 3 35,1
c =	36038 Lalande	» 8ª½	19 5 1,07	31 49 39,2
d =	35948 »	» 8ª½	19 3 20,42	31 50 58,2
e =	36461 »	» 6ª½	19 13 58,62	33 8 38,7
f =	453 Weisse	di 8ª XtXª	19 15 31,24	34 38 46,4
g =	2808 Lalande	di 8ª	1 26 9,78	48 52 51,9
h =	8943 »	» 6ª	4 38 27,62	11 27 8,8

Nel № 1461 Astron. Nachr. avendo veduto come gli elementi di questa cometa, si avvicinano di molto a quelli della cometa comparsa nel 1810; ho tentato di calcolare un'orbita ellittica, servendomi delle formule inserite nel volume II° Astron. *Santini.*

Le tre posizioni che hanno servito come base del mio calcolo sono le seguenti.

		T. m. Greenw.	α	δ
I.	Gennajo 7	0,266276	286° 20' 47"1	+31° 46' 5"4
II.	» 23	0,236029	315 8 27,1	+49 18 50,6
III.	Febbrajo 8	0,276608	69 33 19,1	+11 21 23,9

La I^a^ fu dedotta dalle mie due osservazioni del 7 Gennajo, e quella pure dello stesso giorno del Sig. *Weiss*, dopo averle corrette dell'aberrazione e della parallasse, e ridotte al tempo 0,266276, servendomi d'una effemeride calcolata dallo stesso Sig. *Weiss.* La II^a^ è l'osservazione ridotta del 23 Gennajo del Sig. *Weiss.* La III^a^ è la mia, pure ridotta, del 8 Febbr.

Ecco il quadro degli Elementi ottenuti:

Passaggio pel Perielio 1863 Decembre 27,035745 T. m. Greeow.

Logaritmo distanza perielia .	*q* =	9,8854860	
» moto medio diurno	*μ*" =	1,5135552	
» semiasse maggiore	*a* =	1,3576339	
» semiasse minore .	*b* =	0,7683839	
Longitudine del nodo ascendente	Ω =	304° 52' 15"5	dall'
» » perielio . . .	π =	59 40 8,3	equ. m.
Inclinazione dell' orbita	*i* =	63 56 28,8	1864,0
Angolo di eccentricità . .	φ =	75 4 45,1	
Durata della rivoluzione . .	*T* =	108°76.	

Moto diretto.

Fatto il confronto colla seconda osservazioone troval:

Long. O-C = +1"5, Lat. O-C = −0"5.

L'identità dunque di questa cometa con quella del 1810, non sembra manifesta, poichi il periodo dovreble essere di circa 53 anni. I Signori *Tietjen*, *Engelmann* e *Weiss* partirono anzi da questa ipotesi; ma sembra anche a loro che i risultati ottenuti non sieno troppo soddisfacenti.

Padova, 1864 Febbr. 24. *J. Michez.*

Ephemeride der Leto. Von Herrn *Theodor Wolff* in Bonn.

Für 0h mittlere Berlioer Zeit.

1864	AR app.		Decl. app.		log Δ
März 1	6h 24m 6s	+14'	+32° 19' 5	−2' 3	0,39699
2	24 20	15	32 17,2	2,3	
3	24 35	16	32 14,9	2,3	
4	24 51	18	32 12,6	2,3	
5	25 9	19	32 10,3	2,3	0,40695
6	25 29	21	32 7,9	2,4	
7	25 50	22	32 5,6	2,3	
8	26 12	24	32 3,2	2,4	
9	26 36	25	32 0,9	2,3	0,41691
10	27 2	26	31 58,5	2,4	
11	27 28	28	31 56,1	2,4	
12	27 57	29	31 53,6	2,5	
13	28 26	+31	31 51,2	2,4	0,42680
14	6 28 57		+31 48,8		

1864	AR app.		Decl. app.		log Δ
März 14	6h 28m 57s	+32'	+31° 48' 8	−2' 4	
15	29 29	34	31 46,3	2,5	
16	30 3	34	31 43,9	2,4	
17	30 37	35	31 41,4	2,5	0,43658
18	31 13	37	31 38,9	2,4	
19	31 50	38	31 36,5	2,5	
20	32 29	39	31 34,0	2,5	
21	33 8	40	31 31,5	2,5	0,44623
22	33 49	42	31 29,0	2,5	
23	34 31	43	31 26,5	2,6	
24	35 14	44	31 23,9	2,5	
25	35 58	45	31 21,4	2,6	0,45571
26	36 44	+46	31 18,8	−2,6	
27	6 37 30		+31 16,2		

Digitized by Google

1864	AR app.		Decl. app.		log Δ
März 27	6h37m30s	+47s	+31° 16′ 2	−2′ 6	
28	38 17	48	31 13,6	2,6	
29	39 5	49	31 11,0	2,6	0,46501
30	39 55	50	31 8,4	2,6	
31	40 45	51	31 5,8	2,7	
April 1	41 36	52	31 3,2	2,7	
2	42 28	53	31 0,5	2,7	0,47410
3	43 22	54	30 57,8	2,7	
4	44 16	55	30 55,1	2,7	
5	45 11	56	30 52,4	2,7	
6	46 7	56	30 49,7	2,8	0,48298
7	47 3	57	30 46,9	2,7	
8	48 1	59	30 44,2	2,8	
9	49 0	59	30 41,4	2,8	
10	49 59	60	30 38,6	2,9	0,49163
11	50 59	61	30 35,7	2,8	
12	52 0		30 32,9		
13	6 53 2	+62	+30 30,0	−2,9	

1864	AR app.		Decl. app.		log Δ
April 13	6h53m 2s	+62s	+30° 30′ 0	−2′ 9	
14	54 4	63	30 27,1	2,9	0,50004
15	55 7	64	30 24,2	3,9	
16	56 11	65	30 21,3	3,0	
17	57 16	65	30 18,3	3,0	
18	58 21	66	30 15,3	3,0	0,50818
19	6 59 27	66	30 12,3	3,0	
20	7 0 33	66	30 9,3	3,0	
21	1 40	67	30 6,2	3,1	
22	2 48	68	30 3,2	3,1	0,51606
23	3 56	69	30 0,1	3,2	
24	5 5	69	29 56,9	3,2	
25	6 15	70	29 53,7	3,2	
26	7 25	71	29 50,5	3,2	0,52367
27	8 36	71	29 47,3	3,2	
28	9 47	72	29 44,0	3,2	
29	10 59		29 40,8		
30	7 12 11	+72	+29 37,3	−3,3	0,53102

New Elements of Eurynome (79). By *W. A. Royers*, Esq.

Assuming as the basis of our computations the first set of elements computed by Prof. *Watson*, we have the following normals:

Wash. M. T.	α	δ
Sept. 24	13° 50′ 48″84	+8° 55′ 14″93
Oct. 18	9 22 11,32	+5 34 42,83
Oct. 30	7 42 12,95	+4 3 33,02
Nov. 19	7 14 25,65	+2 39 34,91
Dec. 5	9 10 38,04	+2 44 2,97

These normal places are from the Washington observations to Dec. 14, from 12 Ann-Arbor observations, and from 35 observations made by myself at Alfred University Observatory.

Forming equations of condition and solving, we have the following set of elements.

Alfred Center N.J., 1864 Febr. 4.

Epoch: 1863 Sept. 19 Gr. M. T.

$$M = 334^\circ\,43'\,16''9$$
$$\pi = 44\ 13\ 28,7$$
$$\Omega = 206\ 40\ 54,7 \quad \text{M. Eq. 1863,0}$$
$$i = 4\ 36\ 49,1$$
$$\varphi = 11\ 14\ 28,9$$
$$\log a = 0,3880180$$
$$\mu = 928''92424$$

$$x = r\,(9,9997164)\,\sin\,(134^\circ\ 9'\ 0''36 + v)$$
$$y = r\,(9,9748281)\,\sin\,(\ 43\ 25\ 26,76 + v)$$
$$z = r\,(9,5221891)\,\sin\,(\ 50\ \ 1\ 40,70 + v)$$

These elements satisfy the normal places as follows:

	Δα (C-O)	Δδ (C-O)
Sept. 24	−0″2	−1″0
Oct. 18	−1,5	−1,0
Oct. 30	−1,2	+2,7
Nov. 19	−5,8	−6,2
Dec. 5	−5,2	+0,6

W. A. Royers.

Anzeige.

Herr Hauptmann *von Bork* in Hanau wünscht für die Wetteraner Societät einige kleinere astronomische Instrumente anzukaufen, u. a. ein Chronometer, ein kleines Passageinstrument (oder einen Theodoliten, welcher als solches benutzt werden kann), einen Patentspiegelkreis, einen Quecksilberhorizont. Hierauf bezügliche Propositionen sind entweder an Herrn Hauptmann *von Bork*, oder an die Expedition dieser Blätter zu adressiren.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1466—1467.

Ueber die Elemente des Erdmagnetismus und deren säculare Veränderungen für Berlin.

Von Herrn Professor *A. Erman.*

Die hier anzuführenden Werthe der Intensität, der Inclination und der westlichen Declination des Erdmagnetismus gelten für einen im Freien gelegenen und vor Localanziehungen hinlänglich geschützten Punkt, für den ich die mit φ und mit l zu bezeichnende nördliche Breite und von Paris an östlich gezählte Länge zu

$$\varphi = 52^\circ 31' 55''$$
$$l = 11\ \ 3\ 11$$

bestimmt und an dem ich seit 1849 einschliesslich beobachtet habe. Da aber einige der früheren Beobachtungen theils an zweien anderen, von sichtbaren Eisenmassen eben so freien Punkten der nächsten Umgebung von Berlin, theils auch, die Declinationen für 1825 und 1828 und die Inclination für das letztere Jahr, an einem dergleichen um nahe vier Meilen von dem genannten abstehenden erhalten wurden, so musste die für die betreffende Gegend gültige Abhängigkeit der magnetischen Elemente von kleinen Zuwächsen der Breite und Länge bestimmt werden, um alle bei $\varphi - \Delta\varphi$, $l - \Delta l$ gemessenen Werthe auf das was sie gleichzeitig bei φ und l gewesen sein würden, zu reduciren. Es ist klar, dass, wenn mit X und Y respective die nach Norden und nach Westen gerichtete Componente des horizontalen Erdmagnetismus (ω) mit Z der verticale Erdmagnetismus, mit δ und i aber respective die nach Westen positive Declination und die unter den Horizont positive Inclination der Nordhälfte eines Magneten, sowie mit ρ die dem Radius gleiche Anzahl Bogeneinheiten bezeichnet werden, die Beziehungen:

$$d\omega = \cos\delta . dX + \sin\delta . dY$$
$$d\delta = \frac{\rho}{\omega}(\cos\delta . dY - \sin\delta . dX)$$
$$di = \frac{\rho}{\omega}\left(\cos^2 i . dZ - \sin 2i . \frac{\cos\delta . dX + \sin\delta . dY}{2}\right)$$

stattfinden. Es musste daher der genannten Reduction die Bestimmung der Variationen von X, Y und Z nach φ und nach l vorhergehen. Die in der Abhandlung über die Theorie des Erdmagnetismus angegebenen und etwa für 1830 gültigen Werthe der *Gauss*ischen Constanten ergeben nun für $\varphi = 52^\circ 30'$ und $l = 11^m 3'4$ mit Minuten als Bogeneinheit:

$$\frac{\Delta X}{\Delta\varphi} = -0{,}20053 \quad \frac{\Delta Y}{\Delta\varphi} = -0{,}07649 \quad \frac{\Delta Z}{\Delta\varphi} = +0{,}25724$$
$$\frac{\Delta X}{\Delta l} = +0{,}08542 \quad \frac{\Delta Y}{\Delta l} = -0{,}06664 \quad \frac{\Delta Z}{\Delta l} = -0{,}04190$$

Die absoluten Werthe von X, Y, Z oder, was dasselbe sagt, deren Umformungen zu: ω, δ und i habe ich, zu noch etwas grösserer Schärfe, den Beobachtungen für 1830 gemäss angenommen, obgleich sie von den aus den genannten Constanten folgenden Werthen nur folgende hier kaum wesentliche Abweichungen gezeigt hatten:

	Beob.	Rechn.
ω =	500,69	548,74
i =	68° 22' 3	66° 46' 6
δ =	17 13,3	18 36,6

Es folgen hiermit für Berlin, wenn die Winkelveränderungen mit Bogenminuten gemessen und noch, wie hiernächst zu motiviren, die Bezeichnung $T = 3{,}49216.10^{-3}.\omega$ eingeführt werden:

$$\Delta\omega = -0{,}2142.\Delta\varphi \quad +0{,}0616.\Delta l$$
$$\Delta T = -0{,}7480.10^{-3}.\Delta\varphi \quad +0{,}2152.10^{-3}.\Delta l$$
$$\Delta i = +0{,}7405.\Delta\varphi \quad +0{,}1861.\Delta l$$
$$\Delta\delta = -0{,}0940.\Delta\varphi \quad -0{,}6103.\Delta l$$

Intensitätsbestimmungen.

Um den Werth der Horizontalcomponente des Erdmagnetismus für Berlin und deren säculare Veränderungen zu bestimmen, habe ich zu den Resultaten meiner eignen Beobachtungen die zwischen den Jahren 1828 und 1863 vertheilt sind, noch eine aus dem Jahre 1805 hinzugenommen. Sie beruht, wie alle vor 1828 vorhandenen Intensitätsmessungen, auf der Vergleichung der Schwingungsdauer einer Nadel, deren eigne magnetische Kräfte während des Zeitraumes in dem die Vergleichung erfolgte, constant oder in anderweitig bekannter Abhängigkeit von der Zeit vorausgesetzt wurden. Für den vorliegenden Fall ist eine solche Vergleichung durch *Humboldt* zwischen der Horizontalintensität in Berlin und der von ihm als Einheit gewählten angestellt worden und hat für Berlin im Jahre 1805 den Werth:

0,47111

ergeben. Da nun den *Gauss*ischen Constanten des Erdmagnetismus das 0,001-fache jener arbiträren Einheit zu

Digitized by Google

Grunde gelegt worden ist, so erhält man für den genannten Zeitpunkt:

$$\omega = 471{,}11 \quad \text{und} \quad T = 1{,}6452,$$

wenn unter T der absolute Werth der Horizontalintensität verstanden wird, der sich mit Millimetern, Milligrammen und Secunden mittlerer Zeit als Maass- Gewichts- und Zeiteinheiten ergiebt. Die constante Verhältnisszahl: $\frac{1000.T}{\omega} = 3{,}49216$ habe ich den von *Gauss* im Jahre 1832 für Göttingen angestellten Vergleichungen vollkommen entsprechend angenommen, zugleich aber sehr nahe an dem Werthe für dieselbe, den ich aus Vergleichungen der Intensität nach dem alten Maasse (ω) mit meinen nach der *Poisson*'schen Methode angestellten Messungen des T für Petersburg, San-Francisco und Rio-Janeiro in den Jahren 1828 bis 1830 gefunden hatte. Aus diesen Beobachtungen folgt nämlich im Mittel:

$$\frac{1000.T}{\omega} = 3{,}49638.\ ^*)$$

Von meinen eignen Beobachtungen für Berlin hat die für 1828 direct nur das ω, mittelst derjenigen Vergleichungsstäbe ergeben, die ich zu den Intensitätsmessungen während meiner Reise um die Erde gebrauchte und über deren Constanten alles Erforderliche in dem Berichte über dieselbe gesagt ist. Von den übrigen Bestimmungen ergaben zunächst 10 für eben so viele zwischen 1846 und 1863 vertheilte Zeitpunkte, unmittelbar das T oder die in absolutem Maasse ausgedrückte Horizontalcomponente. Ich habe sie sämmtlich nach der von *Gauss* eingeführten Modification des *Poisson*schen Verfahrens und zwar abwechselnd mittelst des *Meyerstein*'schen Magnetometers und desjenigen *Pistor*'schen Declinatoriums ausgeführt, dessen Anordnung und Anwendungsart ich schon früher ausführlich beschrieben habe.**) Wenn für ein Element eines magnetischen Körpers die in ihm vorhandene magnetische Kraft mit μ, mit x, y, z aber rechtwinkliche Coordinaten von beliebigem Anfangspunkte und zu bestimmenden Richtungen und mit Σ eine über den ganzen Körper ausgedehnte Summation bezeichnet werden, so nennt man bekanntlich magnetische Axe des Körpers die Richtung der x-Axe, in dem Falle, wo $\Sigma\mu x =$ Maximum und $\Sigma\mu y = \Sigma\mu z = 0$ eintreten; werden dann zugleich dieses Maximum: $\Sigma\mu x = M$ das magnetische Hauptmoment des Körpers, $\Sigma\mu x^m y^n z^p$ aber, wenn m, n, p beliebige ganze Zahlen bedeuten, dessen höhere magnetische Momente genannt, so haben die absoluten Intensitätsmessungen nach einander für den sogenannten Ablenkungsstab die Werthe von $\frac{M}{T}$, aus den Wirkungen die er auf einen zweiten oder Magnetometer-Stab ausübt und von MT aus der Dauer einer unter Einwirkung von T vollendeten Schwingung des Ablenkungsstabes zu ergeben. Das *Meyerstein*'sche Magnetometer erlaubt nun die Wirkungen des Ablenkungsstabes auf den abzulenkenden, nur bei zweien Entfernungen (800 und 600 Millimeter) ihrer Mittelpunkte zu bestimmen und liefert daher das gesuchte: $\frac{M}{T}$ nur unter einer, mit dem Apparate selbst nicht zu controlirenden, Voraussetzung über die Kleinheit oder das Verschwinden der meisten höheren magnetischen Momente der in Betracht kommenden Stäbe.

Mit dem *Pistor*'schen Declinatorium habe ich dagegen, wie in den Astron. Nachr. Bd. 39, S. 29 gezeigt ist, durch Messung der Ablenkungen bei 11 zwischen 800 und 300 Millimetern betragenden Entfernungen der Mittelpunkte der Stäbe jene unerwiesene Voraussetzung gründlicher zu vermeiden gesucht und da dieser Apparat noch ausserdem stets im Freien angewendet, das Resultat der, nur in einem Zimmer ausführbaren, Beobachtungen mit dem *Meyerstein*'schen Magnetometer dagegen nur durch vergleichende Schwingungsbeobachtungen für die in solchem Raume vorhandenen unwesentlichen Anziehungen corrigirt und dadurch auf das Freie reducirt werden konnten, so war die Vergleichung der gleichzeitigen Resultate beider Beobachtungsarten sehr willkommen. Es hat sich dabei kein constanter Unterschied zwischen beiden ergeben und auch kein Grund um die wahrscheinlichen Fehler und das Gewicht der beiden Bestimmungsarten anders als gleich vorauszusetzen.

Neben den zu den absoluten Intensitätsbestimmungen dienenden Ablenkungen und Schwingungsdauern habe ich seit 1853 auch fast alljährlich Schwingungsdauern zweier Magnete beobachtet, die seit jener Zeit allen äusseren Einflüssen auf die Vertheilung ihrer magnetischen Kräfte möglichst entzogen wurden und von denen daher anzunehmen war, dass ihr, so wie oben definirtes Hauptmoment sich in jeder Zeiteinheit um eine seinem Ueberschuss über einen bestimmten Endwerth desselben proportionale Grösse vermindert habe. Werden dann mit m_0, m und m' die zu den Zeiten $t = A$, $t = t$ und $t = \infty$ gehörigen Werthe dieser Momente eines solchen Magnetstabes, mit k dessen Trägheitsmoment für diejenige senkrechte Axe, um welche dessen Magnetaxen, unter Einfluss des Erdmagnetismus von Horizontalcomponente T und der Schwere, Horizontalebenen beschrieben und mit τ die Dauer einer solchen Horizontalschwingung in unendlich kleinem Bogen und bei 0° Temperatur bezeichnet, so gilt mit $t - A = t_1$:

$$m = m' + (m_0 - m').e^{-\frac{kt_1}{T\tau^2}}$$

*) Vergl. *Erman*, Reise um die Erde. Physik. Beobachtungen Bd. 2, S. 453 u. f.

**) Vergl. über das *Meyerstein*'sche Magnetometer. Annalen d. Physik. Ganze Folge, Bd. 144, und über den *Pistor*'schen Intensitätsapparat Astr. Nachr. Bd. 39, Seite 29.

Digitized by Google

wenn β eine von der chemischen Beschaffenheit und der Gestalt des Stabes abhängige Constante und e die Basis der natürlichen Logarithmen bedeuten, so wie auch, wenn π die *Ludolf*'sche Zahl bezeichnet, wegen

$$\tau^2 = \frac{\pi^2 k}{m T},$$

indem man die Bezeichnungen: $C = \frac{\pi^2 k}{m}$, $\alpha = \frac{m_0 - m'}{m'}$ für die Verbindungen von Constanten, auf deren Trennung es nicht ankommt, einführt:

$$\tau^2 = \frac{C}{(1 + \alpha . 2^{-\beta . t_1}) . T} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

Der Zeitpunkt A ist dabei ganz willkürlich, sobald er nur nach demjenigen liegt, bei dem der Magnetstab aufgehört hat äussere vertheilende Einflüsse zu erfahren.

Indem ich für die Schwingungsdauern τ des einen der gebrauchten Stäbe, der auch schon zu den Intensitätsbestimmungen während meiner oben genannten Reise unter dem Namen des cylindrischen angewandt wurde, die Bezeichnung unter (1) beibehalte, möge τ_1 die Schwingungsdauer eines zweiten Stabes, der auch als Ablenkungsstab bei den absoluten Intensitätsmessungen mit dem *Pistor*'schen Declinatorium gedient hat, bedeuten und dieselbe dem Ausdruck:

$$\tau_1^2 = \frac{C_1}{(1 + \alpha_1 . e^{-\beta_1 . t_1}) T} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (2)$$

entsprechend angenommen werden, sowie auch jeder zur Zeit t gemessene Werth der absoluten Horizontalintensität T dem Ausdruck:

$$T = T_0 + \nu t + \rho . tt \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (3)$$

in welchem t in tropischen Jahren, von dem Anfange des Jahres 1800 nach der Gregorianischen Zeitrechnung an, gemessen werde. Um diesen Gleichungen gemäss die wahrscheinlichsten Werthe der 9 Unbekannten: T_0, ν, ρ, C, α, β, C_1, α_1 und β_1, aus den vorliegenden 12 direct gemessenen Werthen von T und respective 8 und 9 Werthen von τ und von τ_1 zu bestimmen, war eine Entscheidung über die Gewichte der dreierlei Beobachtungen zu treffen. Ich habe als das Einfachste und zugleich als den Erfahrungen durch nahe gleichzeitige Messungen nach je einer der verschiedenen Methoden hinlänglich entsprechend angenommen, dass die durch jede derselben bestimmten Intensitäten gleich grossen Fehlern ausgesetzt waren und dass sich demnach gleich oft eingestellt haben in den Beobachtungen von T ein Fehler 1

$$\tau \ldots\ldots\ldots \frac{\tau}{2T}$$

$$\tau_1 \ldots\ldots\ldots \frac{\tau_1}{2T}$$

Nachdem noch durch die oben erwähnte örtliche Reduction erhalten worden war:

	mit $\Delta\varphi$	mit Δl	T direct	T reducirt
für 1828,31	−0'17	−0'88	1,7560	1,7559
1846,13	+0,32	−1,63	1,7757	1,7751

gestaltete sich die Zusammenstellung der für φ und l gültigen Beobachtungsresultate und ihrer wahrscheinlichsten Darstellungen durch die Ausdrücke (3), (1) und (2) so wie folgt:

$1800 + t$	T Beob.	T Berechn.	τ Beob.	τ Berechn.	τ_1 Beob.	τ_1 Berechn.
1805,50	1,6452	1,6492	—	—	—	—
1828,31	1,7559	1,7437	—	—	—	—
1846,13	1,7751	1,7827	—	—	—	—
1849,59	1,7784	1,7867	—	—	—	—
1853,89	—	—	3"1090	3"1090	—	—
1854,59	1,7900	1,7904	3,1072	3,1141	8"0082	8"0056
1856,57	1,7900	1,7913	3,1168	3,1134	8,0954	8,1036
1857,54	1,7879	1,7916	3,1106	3,1131	8,1193	8,1104
1858,58	1,8035	1,7917	3,1158	3,1130	8,1364	8,1126
1859,60	1,7933	1,7918	3,1229	3,1129	8,1223	8,1132
1860,63	—	—	3,1043	3,1129	8,0870	8,1135
1861,52	1,7972	1,7917	—	—	8,1258	8,1138
1862,52	1,7900	1,7915	—	—	8,1100	8,1142
1863,80	1,7929	1,7911	3,1148	3,1135	8,0975	8,1151

Die mit den Beobachtungen verglichenen wahrscheinlichsten Rechnungsresultate sind:

I. $T = 1{,}61892 + 0{,}0057689 . t - 0{,}000048119 . tt$

und mit $t_1 = t - 53{,}523$:

$$\tau^2 = \frac{17{,}3633}{(1 + 0{,}07392 . e^{-8{,}2988 . t_1}) . T}$$

$$\tau_1^2 = \frac{117{,}956}{(1 + 0{,}09733 . e^{-1{,}16927 . t_1}) . T}$$

Die Unterschiede der beobachteten von den nach diesen Ausdrücken berechneten Werthen zeigen, wenn man auch die in den τ und τ_1, ihren Vorzeichen und Werthen nach, auf die ihnen entsprechenden in T reducirt, eine der Zeit nach so regellose Vertheilung, dass die durch I. dargestellte Säcularvariation, als die einzige aus meinen Beobachtungen nachweisbare gesetzmässige Intensitätsveränderung betrachtet werden darf. Der wahrscheinliche Fehler von jeder meiner vorstehenden Intensitätsbestimmungen ergiebt sich zu 0,0043 von einer dem T zu Grunde liegenden magnetischen Einheit, oder zu nahe an $\frac{1}{420}$ der zu bestimmenden Grössen.

Wollte man die absoluten Intensitätsbestimmungen allein in Betracht ziehen, so wäre der Ausdruck I. zu ersetzen durch:

I_a. $T = 1{,}61909 + 0{,}0057390 . t - 0{,}000047470 . tt$,

Digitized by Google

welcher den wahrscheinlichen Fehler einer Beobachtung zu nur 0,0041 ergiebt. Der zuerst genannte Ausdruck verdient aber entschieden den Vorzug, denn nach den jedesmaligen Gewichten der einzelnen Glieder betragen die wahrscheinlichen Fehler:

	des absoluten Gliedes oder in T_0	der Coefficienten von t oder ν	tt oder ρ
in I.:	0,00126	0,000065	0,00000074
I_*.:	0,00206	0,000100	0,00000136

Die Gleichung I. zeigt noch unter der einfacheren Form:

A. $T = 1{,}79183 - 0{,}000048119 \cdot (t - 59{,}930)^2$

dass die Horizontalintensität an dem durch φ und l bezeichneten Punkte zur Zeit 1859,930, mit 1,79183 magnetische Einheiten ein Maximum erreicht hat.

Inclination.

Das Verfahren welches ich seit 1824 zur Bestimmung der Inclination angewandt habe, sowie die unmittelbaren und die berechneten Resultate der Beobachtungen zu denen dasselbe bei Berlin bis 1853 einschliesslich geführt hat, sind einzeln in dem obengenannten Berichte über meine Reise, Physikal. Beobb., Bd. 2, in den Denkschriften der Berliner Akademie für 1829, den Annalen der Physik, ganze Folge, Bd. 144 und in den Astronom. Nachrichten, Bd. 39, bekannt gemacht. Indem ich die Titel dieser Schriften der Reihe nach durch E. R., B. D., A. P. und A. N. andeute, lässt sich daher die nöthige Begründung der hier anzuwendenden Werthe ohne Wiederholung herbeiführen. Es sind dabei wieder unter $\varphi - \Delta\varphi$, $l - \Delta l$, $i - \Delta i$ respective die Breite, Länge und Inclination an dem jedesmaligen Beobachtungspunkte und demgemäss unter i die Inclination für die obigen Zahlwerthe von φ und l zu verstehen, so wie sie sich durch den vorgenannten Ausdruck für Δi ergiebt. Für die Zeiten 1806,0, 1832,50 und 1836,87 sind drei respective von *Humboldt*, *Rudberg* und *Encke* erhaltene Resultate zu meinen eignen hinzugenommen. Die zwei letzteren gelten für die jetzige Berliner Sternwarte, das erstere aber, wie ich mich aus der Mittheilung meines Vaters zu erinnern glaube, ebenso wie unsere Beobachtungen von 1824 und 1826, für einen mit dem durch φ und l bezeichneten, bis auf ganz Unwesentliches, identischen Punkt. Die Möglichkeit, dass sich die *Humboldt*'sche Angabe auf einen anderen und dann etwa 0'5 südlicheren Punkt desselben Meridianes beziehe, so wie auch auf eine um einige Monat von der angenommenen verschiedene Zeit ist trotzdem vorhanden. Ich habe für die letztere 1806,0 gesetzt, weil sie sich von *P. Erman* nacheinander zu nahe genug an 19 und an 21 Jahren vor 1824,82 und vor 1826,90 angenommen findet.

Als vollständige Bestimmungen habe ich hiernächst diejenigen bezeichnet, bei denen durch die Verbindung von Schwingungsbeobachtungen mit den statischen nach der in E. R. Seite 39, beschriebenen Methode, jede Voraussetzung über die Beschaffenheit der angewandten Nadel vermieden und dagegen diese Beschaffenheit zu fernerer Anwendung ermittelt worden ist — auch haben bei der folgenden Darstellung der Beobachtungen für 1856 bis 1863 die Buchstaben J, J', J'', J''' dieselbe Bedeutung wie an der eben angeführten Stelle. Es ist aus ihnen, ebenfalls nach der dort gebrauchten Bezeichnung, das i unter der Voraussetzung $k = k'$ berechnet worden, welche für die angewandte Nadel des *Robison*'schen Inclinatorium, wie für alle deren Schwerpunkt einer durch die Mitte der Umdrehungsaxe gelegten Magnetaxe näher liegt, als einem durch den Durchschnitt beider Linien gehenden Perpendikel auf ihre Ebene, das Resultat weit kleineren Fehlern aufsetzt, als die Annahme $K = 0$. So ergeben sich:

	$\Delta\varphi$	Δl	$i - \Delta i$	i	Erhalten durch:	von:	zu vergleichen:
1806,0	0	0	—	69°53′	ein *Borda*'sches Inclinator.	*Humboldt.*	—
1824,82	0	0	—	68 49,50	*Gambey*'s I.; 2 Nadeln.	*P.* und *A. Erman.*	B. D.
1826,90	0	0	—	68 45,88	desgl. desgl.	desgl.	desgl.
1825,00	0	0	—	68 49,19	anstatt der zwei vorigen Beobachtungen angenommen.		
1828,29	+8′ 68	+18′ 18	68°31′52	68 34,55	*Gambey*'s I.; 2 Nadeln.	*A. Erman.*	E. R., S. 77.
1832,50	+1,65	— 0,32	68 16,80	68 18,08	—	*Rudberg.*	—
1836,87	+1,65	— 0,32	68 6,15	68 7,43	—	*Encke.*	—
1838,75	+0,32	— 1,63	68 1,52	68 2,04	*Gambey*'s I.; 3 vollständ. Best.	*A. Erman.*	E. R., S. 40.
1846,20	+0,32	— 1,63	67 42,73	67 43,25	desgl. 2 : :	desgl.	A. P. : 533.
1849,65	0	0	—	67 35,48	desgl. 1 : :	desgl.	A. N. : 38.
1853,78	0	0	—	67 29,81	*Robison*'s Inclinator.	desgl.	A. N. : 24.

und ferner durch Beobachtungen an dem durch φ und l bezeichneten Punkte mit dem *Robison*'schen Inclinatorium:

Digitized by Google

	J	J'	J''	J'''	i
1856,54	67°26′ 62	67°25′ 38	66°56′ 63	67°29′ 62	67°19′ 60
1856,55	67 17,08	67 43,00	67 9,75	67 12,75	67 20,71
1856,59	67 38,13	67 30,17	66 57,70	67 19,49	67 21,19
1856,56	anstatt der vorigen angenommen:				67 20,50
1857,55	67 19,94	67 16,70	67 21,62	67 22,97	67 20,30
1860,60	67 22,20	67 29,15	67 6,30	67 5,45	67 15,75
1862,55	67 31,33	67 4,82	66 56,05	66 58,20	67 7,63

wobei noch zu bemerken ist, dass 16 bis 20 Einstellungen und Ablesungen der angewandten Nadel zu jedem der unter $J \ldots J'''$ angegebenen Werthe concurrirt haben.

Von den vorstehenden Angaben für die Inclination i hatten sich, durch die vollständigen Bestimmungen, die mit dem *Gambey*'schen Inclinatorium erhaltenen frei von jedem constanten Fehler gezeigt, insofern nicht etwa die Theile desselben magnetische Fluida in permanenter Trennung enthalten hatten. Dieser leicht zu vermeidende Umstand erscheint, bei der ausserordentlichen Sorgfalt die der Künstler auf das Instrument verwandt hatte, so gut als unmöglich. Um aber die seit 1853 erhaltenen Resultate in gleich sicherer Weise von einem etwaigen constanten Fehler des *Robison*'schen Inclinatoriums zu befreien, habe ich 1861 die Angaben desselben in hier darzustellender Weise mit denen eines grossen und höchst vollendeten *Weber*'schen Inductionsinclinatoriums verglichen, welches von *Meyerstein* nach den letzten Anordnungen des Erfinders dieses Apparates ausgeführt worden ist. Die Vergleichungen geschahen in einem Zimmer in dem ausser dem Erdmagnetismus noch andere magnetische Kräfte wirkten, welche aber bei allen Beobachtungen streng identisch erhalten wurden.

Nachdem die Theorie der Bestimmung der Inclination durch abwechselnd von der Horizontal- und von der Vertical-Componente des Erdmagnetismus inducirte elektrische Ströme von *W. Weber* vollständig entwickelt worden ist (u. s. in Annalen der Physik, ganze Folge, Bd. 166) habe ich nur zu bemerken, dass im Folgenden unter x_1 das Maximum der Elongation des im Multiplicator schwingenden und mit einem Spiegel verbundenen Magnetsystemes verstanden ist, sowie dasselbe nach der Ablesung der gespiegelten Punkte einer Millimeter-Scale erschien die um R Millimeter von dem genannten Spiegel abstand. Bezeichnet man mit u den Werth von einer dieser Elongationen, so war daher:

$$x_1 = R.tg(2u)$$

Unter x soll dagegen diejenige Grösse verstanden werden, welche, wenn a und b zwei Constanten bedeuten, in allen Fällen, wo (sowie bei Anwendung des *Weber*'schen Apparates):

$$0 = \frac{d^2u}{dt^2} + a\sin u + b.\frac{du}{dt}$$

statt findet, auch:

$$0 = \frac{d^2x}{dt^2} + a.x + b.\frac{dx}{dt}$$

herbeiführt. Dieses x müsste durch die Beobachtungen bekannt werden, weil die ferneren Rechnungsvorschriften zur Ableitung von i sämmtlich Folgerungen der zuletzt genannten Gleichung sind. Dem vorausgesetzten Zusammenfallen derselben mit der strengrichtigen Gleichung in u kann nun aber nur Näherungsweise genügt werden, indem, wenn man $x = x_1 - \alpha.\frac{x_1^3}{R^2}$ setzt, respective durch $\alpha = \frac{2}{3}$ und durch $\alpha = \frac{1}{3}$ nur das mittlere Glied und nur die beiden äusseren Glieder der Gleichung in x mit den entsprechenden der ursprünglichen Gleichung (und zwar immer nur bis auf den Bruch $\frac{x_1^5}{R^5}$ ihrer jedesmaligen Grösse) übereinkommen. Ich habe der von Herrn *Weber* vorgeschlagenen Praxis gemäss die x aus den beobachteten x_1 mit $\alpha = \frac{11}{32}$ gerechnet und diese Annäherung ist in der That ziemlich ausreichend, wenn, so wie bei meinen Versuchen, die grössten Werthe von u nicht ganz 3° erreichten und daher eine Veränderung von α um $\frac{1}{32}$, die gesuchte Inclination im äussersten Falle nur um 0′33 änderte.

Wenn nun die unter den Ueberschriften „x nach 1, 2....n Inductionsstössen bei vertikaler" und „bei horizontaler Drehungsaxe" respective durch:

$$x_{v,1} \quad x_{v,2} \ldots\ldots x_{v,n}$$
$$\text{und } x_{h,1} \quad x_{h,2} \ldots\ldots x_{h,n}$$

unterschieden werden, so sollen bekanntlich die ganz allgemeinen Beziehungen: $\frac{x_{h,n}}{x_{v,n}} = \frac{\Sigma x_{h,n}}{\Sigma x_{v,n}} = tg\,i$ stattfinden, wo durch Σ beide mal eine Summation nach n zwischen gleichen aber übrigens ganz beliebigen Grenzen angezeigt wird, auch sollen ferner, bis auf die Fehler der Beobachtungen, die Logarithmen der ersten Differenzen der x einer jeden Reihe, eine arithmetische Progression, mit gleicher Differenz für die beiden Beobachtungsarten, bilden.

Ueber die folgenden Resultate meiner Versuche ist nur noch zu bemerken, dass unter der Ueberschrift: bei horizontaler Axe, das Mittel aus den reducirten Ablesungen x und deren Reductionen $x_1 - x$ bei einigen unmittelbar nacheinander angestellten Versuchen der genannten Art angegeben ist, während die bei verticaler Axe überschriebene Spalte die analogen Werthe enthält, die sich im Mittel aus einigen unmittelbar vor und nach den genannten, angestellten Versuchen dieser zweiten Art ergab, sowie auch dass das im Multiplicator schwingende Magnetsystem aus zweien, mit ihren ungleichnamigen Hälften übereinander in einerlei

Digitized by Google

Verticalebene gelegenen Stäben bestand. Es war daher die Richtungskraft (a der obigen Differentialgleichung) für dieses System möglichst verkleinert, seine Schwingungsdauer also möglichst vergrössert, während dasselbe doch, durch demgemäss getroffene Anordnung des Multiplicators, in jeder seiner Hälften eine gleichgerichtete Beschleunigung durch die zu messenden und den Componenten des Erdmagnetismus proportional zu setzenden Ströme erhielt.

Zu diesen bedeutenden Vortheilen der genannten Anordnung des Apparates vor der entgegengesetzten, die ich anfangs versucht habe, kommt noch, dass durch jene auch die Wirkung des zu beobachtenden Magnetsystems auf äussere Punkte und daher auch dessen Einfluss auf die zu bestimmende Inclination, auf sein genau angebbares, aber so gut als verschwindendes Minimum reducirt wird. Die beabsichtigte Berichtigung der Angaben des *Robison*'schen Inclinatoriums ist nun aus Folgendem zu entnehmen.

Mit dem Inductionsinclinatorium ergab sich wenn n die Anzahl der bereits ertheilten Inductionsstösse bedeutet:

1861 Jan. 5. $R = 3110$. Aus je vier Versuchen.

	Bei verticaler Axe:		Bei horizontaler Axe:	
n	$x_1 - x$	x	$x_1 - x$	x
1	+0,01	69,72	+0,16	165,14
2	+0,04	102,05	+0,53	245,75
3	+0,05	117,55	+0,79	282,69
4	+0,07	125,62	+0,98	301,77
5	+0,08	128,01	+1,06	310,07
6	+0,08	130,80	+1,10	314,67
7	+0,08	131,49	+1,12	316,36
8	+0,09	132,14	+1,15	317,80
9	+0,09	132,22	+1,15	318,53
10	+0,09	132,88	+1,16	319,22

Es folgt:

	i
mit n von 1 bis 5	67° 24′ 97
» n » 5 » 10	67 25,67
» n » 1 » 10	67 25,34
zusammen:	67° 25′ 83

1861 Jan. 13. $R = 3110$. Aus je vier Versuchen.

	Bei verticaler Axe:		Bei horizontaler Axe:	
n	$x_1 - x$	x	$x_1 - x$	x
1	+0,01	69,26	+0,16	166,03
2	+0,04	101,60	+0,52	244,24
3	+0,05	117,01	+0,79	282,98
4	+0,07	125,32	+0,97	300,15
5	+0,08	128,35	+1,06	309,88
6	+0,08	130,45	+1,10	313,46
7	+0,08	131,25	+1,13	315,32
8	+0,09	132,02	+1,15	316,73
9	+0,09	131,99	+1,15	317,42
10	+0,09	131,72	+1,15	317,57

Es folgt:

	i
mit n von 1 bis 5	67° 26′ 14
» n » 5 » 10	67 24,88
» n » 1 » 10	67 25,43
zusammen:	67 25′ 47

1861 Jan. 20. $R = 3110$. Aus je vier Versuchen.

	Bei verticaler Axe:		Bei horizontaler Axe:	
n	$x_1 - x$	x	$x_1 - x$	x
1	+0,01	69,70	+0,16	167,70
2	+0,04	101,62	+0,50	242,78
3	+0,05	116,81	+0,80	283,95
4	+0,07	125,13	+0,95	299,62
5	+0,08	128,31	+1,05	310,24
6	+0,08	131,49	+1,09	314,10
7	+0,09	132,04	+1,15	317,86
8	+0,09	132,26	+1,15	318,25
9	+0,09	132,49	+1,16	318,74
10	+0,09	132,71	+1,16	319,25

Es folgt:

	i
mit n von 1 bis 5	67° 27′ 06
» n » 5 » 10	67 24,20
» n » 1 » 10	67 25,78
zusammen:	67° 25′ 70

1861 April 14. $R = 3110$. Aus je zwei Versuchen.

	Bei verticaler Axe:		Bei horizontaler Axe:	
n	$x_1 - x$	x	$x_1 - x$	x
1	+0,01	64,99	+0,15	158,85
2	+0,04	98,71	+0,48	241,02
3	+0,07	118,54	+0,80	285,20
4	+0,09	126,16	+1,02	308,98
5	+0,11	133,89	+1,18	321,32
6	+0,12	138,28	+1,27	328,73
7	+0,12	138,62	+1,30	330,95
8	+0,13	140,37	+1,30	333,70
9	+0,13	140,12	+1,30	333,70
10	+0,13	140,27	+1,30	333,70

Es folgt:

	i
mit n von 1 bis 5	67° 35′ 72
» n » 5 » 10	67 12,80
» n » 1 » 10	67 22,92
zusammen:	67° 23′ 59

Mit dem *Robison*'schen Inclinatorium ergaben sich:

1861	J	J'	J''	J'''	i
Febr. 13	67° 44′ 20	67° 40′ 80	67° 7′ 20	67° 12′ 45	67° 26′ 43
18	40,65	36,70	4,60	8,60	21,59
April 14	41,55	36,60	11,00	11,55	25,33

Alle diese Beobachtungen wurden so nahe zu einerlei Tagesstunde und namentlich nahe an 0^{h} der genannten Tage

Digitized by Google

angestellt, dass man für den Beobachtungspunkt in dem betreffenden Zimmer anzunehmen hatte:

nach dem Inductions-Inclinatorium 1861,137 $i = 67°25'02$
" " *Robison*'schen Incl. 1861,219 $i = 67\ 24{,}45$

Die erstere Bestimmung als absolut richtig angenommen, wären, mit den folgenden Erfahrungen über die säculare Abnahme der Inclination, die Resultate nach dem *Robison*'schen Instrumente um +0'42 zu vermehren. Ich habe aber diese Reduction nicht angebracht, weil sie offenbar innerhalb der Fehler-Grenzen ihrer bisherigen Bestimmung liegt und mich mit dem Resultate begnügt, dass ein constanter Fehler in den angenommenen Werthen der Inclination gewiss nicht ±0'5 übersteigt. Die für φ und l gültigen Werthe der Inclination i und deren wahrscheinlichste Darstellung werden nun zu:

$1800+t$	Beobachtet i	Berechnet
1806,0	69°53'	69°52'99
1825,00	68 49,19	68 44,62
1828,29	68 34,55	68 34,17
1832,50	68 18,08	68 21,40
1836,87	68 7,43	68 8,84
1838,75	68 2,04	68 3,66
1846,20	67 43,25	67 44,46
1849,65	67 35,48	67 36,29
1853,78	67 29,81	67 27,09
1856,56	67 20,50	67 21,26
1857,55	67 20,30	67 19,25
1860,60	67 15,75	67 13,31
1862,55	67 7,63	67 9,69

Die mit den Beobachtungen verglichenen Werthe entsprechen dem Ausdruck:

II. $i = 70°17'42 - 4'1854\,t + 0'018931\,tt$,

welcher den wahrscheinlichen Fehler einer Beobachtung zu 1'62 und die wahrsch. Fehler des absoluten Gliedes: 2'17
des Gliedes in t: 0,1211
des Gliedes in tt: 0,001591
ergiebt. Unter der mit II. identischen Form:

B. $i = 66°26'08 + 0'018931\,(t-110{,}54)^2$

zeigt das wahrscheinlichste Resultat unserer Beobachtungen auch, dass die Inclination an dem durch φ und l bezeichneten Punkte zur Zeit 1910,54 ein Minimum von 66°26'08 erreichen soll. Es bedarf aber kaum der Erinnerung, dass die Folgerungen aus B. oder II. für Zeitpunkte, die vor 1806 oder nach 1863 liegen, um so unsicherer werden, je weiter jene Zeitpunkte von diesen Grenzen abstehen.

Declination.

Die Declination an dem durch φ und l bezeichneten Punkte oder in dessen näherer Umgebung habe ich seit 1825, bis auf zwei Ausnahmen, im Freien und seit 1828 mittelst des *Pistor*'schen Passageninstrumentes und Declinatoriums in derselben Weise bestimmt, die in dem Bericht über meine Reise um die Erde, physikal. Beobb., Bd. 1 ausführlich dargestellt ist. Die Resultate dieser Beobachtungsart habe ich ausserdem durch wiederholte Vergleichungen in einem Zimmer, mit den von dem *Meyerstein*'schen Magnetometer angegebenen Declinationen in allen denjenigen Fällen völlig übereinstimmend gefunden, in denen die beträchtlichen Einflüsse gehörig eliminirt waren, welche die Torsion der Aufhängungsfäden und der Winkel der magnetischen Axen des beobachteten Stabes mit der Normale des von ihm geführten Spiegels auf diese letzteren Angaben ausüben. Die für 1849 und für 1850 angegebenen Declinationen sind in einem Zimmer gemessen und durch spätere Vergleichungen, für die in demselben ausgeübten zufälligen Anziehungen reducirt worden. Ich habe diesen Werthen deshalb nur ½ von dem für alle übrigen gleich angenommenen Gewichte beigelegt. Die vier ersten Angaben, für die Jahre 1731 bis einschliesslich 1819, die von *Kirch*, von *Bode* und von *Tralles* herrühren und sich auf die frühere Berliner Sternwarte bezogen, dürften zwar ebenfalls fehlerhafter sein als die neueren. Da mir aber die Einzelheiten der Beobachtungen aus denen sie hervorgingen, nicht bekannt sind, musste eine Unterscheidung ihres Gewichtes als willkürlich vermieden werden. Sowohl zu diesen Angaben als zu einigen der späteren, sind aber zunächst, wenn mit $\delta_1 - \Delta\delta_1$ die beobachtete West-Declination bezeichnet wird, die folgenden Reductionen auf den Punkt (φ, l) addirt worden:

für:	$\Delta\varphi$	Δl	$\Delta\delta_1$
1731,6 1784,0 1805,4 1819,0	+0'75	− 0'20	+ 0'05
1825,79 1828,33	+8,68	+18,18	−11,91
1834,05	+0,32	− 1,63	− 1,03

Ich habe dann ferner jeden für ein durch t bezeichnetes Moment erhaltenen Werth δ_1, auf denjenigen, mit δ zu bezeichnenden, reducirt, der ohne die Declinationsvariationen von einjähriger und von eintägiger Periode an seine Stelle getreten sein würde, indem ich:

$$\delta = \delta_1 - f(m, x)$$

setzte und unter m und x respective den Ueberschuss des t über die nächstkleinere ganze Zahl und den der mittleren Zeit entsprechenden Stundenwinkel für das Beobachtungsmoment verstand, den, abgekürzt mit f zu bezeichnenden, jedesmaligen Werth der Function $f(m, x)$ aber, nach:

$$f = A + \alpha\cos x + \gamma\cos 2x + \varepsilon\cos 3x + \beta\sin x + \delta\sin 2x + \zeta\sin 3x$$

Digitized by Google

berechnete, indem dazu die in Secunden ausgedrückten Werthe von A, $\alpha \ldots \zeta$ mit dem Argumente m der folgenden Tafel entnommen wurden:

m	A	α	β	γ	δ	ε	ζ
0,042	+ 15″	+ 54″	+ 15″	−27″	+ 70″	+ 1″	+ 5″
0,123	− 62	+ 61	+ 46	−28	+104	+33	+12
0,203	− 43	+ 54	+135	+11	+173	+22	+62
0,288	−108	+ 64	+256	+14	+199	+21	+82
0,370	− 88	+104	+264	+65	+182	+42	+42
0,455	+ 14	+107	+290	+71	+184	+64	+45
0,537	+ 77	+ 82	+275	+76	+175	+72	+43
0,622	+ 60	+ 85	+221	+79	+187	+69	+60
0,705	+ 72	+ 91	+139	+51	+156	+57	+34
0,788	+ 63	+ 75	+ 69	+ 2	+137	+29	+ 9
0,874	− 4	+ 64	− 10	−12	+ 76	+36	− 1
0,957	+ 5	+ 82	− 18	−20	+ 68	+14	−11

Ich habe die so entstehende Reduction f auf den dem t entsprechenden Jahrestag, aus Beobachtungen erhalten, die über die Declinationsvariationen während der Jahre 1837 und 1838 in den magnetischen Observatorien in Petersburg, Jekaterinenburg und Barnaul angestellt wurden und dieselbe auch mit meinen Beobachtungen über diese Variationen in den Jahren 1828 und 1829, an 8 zwischen 52° und 62° Breite bei 27° bis 223° Ost von Paris gelegenen Punkten nahe übereinstimmend gefunden. Da indessen die Grösse f ausser den hier betrachteten wesentlichsten Veränderungen, noch secundäre von einer mehr als einjährigen Periodicität besitzt, so sind in der nun folgenden Zusammenstellung den Werthen von δ auch die jedesmal zur Anwendung gekommenen Werthe von $f = \delta_1 - \delta$ hinzugefügt, um nachträglich den Einfluss zu beurtheilen, den die vernachlässigte Abhängigkeit, auf das für die Säcularveränderungen der Declination als wahrscheinlichstes erhaltene Resultat geübt haben kann. Eben diesem Resultate entsprechen die Zahlwerthe, die hiernächst den aus den Beobachtungen folgenden Declinationen δ für die durch t bezeichneten Zeitpunkte, als berechnete hinzugefügt sind.

$1800 + t$	f oder $\delta_1 - \delta$	Declination δ nach: Beobachtung	Rechnung
1731,6	0	12° 18′ 05	12° 19′ 85
1784,0	0	17 59,65	17 46,09
1805,4	0	18 1,35	18 7,86
1819,0	0	17 36,55	17 48,06
1825,79	−1′ 80	17 24,46	17 28,37
1828,33	−4,08	17 21,35	17 19,34
1834,05	−1,24	17 2,69	16 55,65
1849,62*	+2,74	15 21,55	15 24,39
1850,63*	+2,96	15 20,43	15 20,47
1853,81	+4,32	14 55,17	14 58,26
1854,36	−2,86	15 1,05	14 54,19
1856,58	+1,13	14 38,16	14 37,40
1857,49	−5,95	14 33,88	14 30,29
1858,54	−5′ 61	14° 21′ 15	14° 21′ 96
1859,58	−4,87	14 14,28	14 13,59
1861,50	+4,47	13 53,70	13 57,63
1862,55	−0,12	13 49,83	13 48,72
1863,79	+4,48	13 36,85	13 37,99

Die West-Declinationen δ, die an dem durch φ und l bezeichneten Punkte zwischen 1731 und 1864 vorgekommen sind, werden hiernach am besten dargestellt durch:

$$\text{III}_*. \quad \delta = 18°8'46 + 0'26820 . t - 0'070665 . tt,$$

wobei den Beobachtungen für die zwei mit * bezeichneten Momente nur $\frac{1}{4}$ von dem für alle übrigen gleich angenommenen Gewichte beigelegt worden ist. Die wahrscheinliche Abweichung eines beobachteten, von dem entsprechenden berechneten Werthes, welche sich aus den Beobachtungsfehlern und denjenigen Declinationsveränderungen die in keiner darstellbaren Abhängigkeit von der Zeit stehen, zusammensetzte, hat hiernach 3′96 betragen, sowie auch in dem Ausdruck III_* die wahrsch. Fehler der Declination für 1800: 1′94

des Coefficienten von t: 0,0293

: : : tt: 0,00067

Die zuerstgenannte Abweichung würde nach Ausschluss der vier ältesten Beobachtungen beträchtlich kleiner erscheinen.

Nach den von *Sabine* discutirten Declinationsbeobachtungen in den Englischen magnetischen Observatorien zeigen nun die durch $f(m, x)$ darzustellenden Werthe, bei gleichem m und x, eine nahe $9\frac{1}{2}$-jährliche Periodicität und haben in Folge derselben im Jahre 1848 ein Maximum erreicht, dessen Betrag den des Minimums um nahe genug 0,4 von dem Werthe des letzteren übertraf. Es ist zwar noch nicht als ausreichend erwiesen, aber doch als eine entschiedene Annäherung an die Wahrheit zu betrachten, wenn man voraussetzt, dass von den oben mit $A, \alpha \ldots \zeta$ bezeichneten Parametern der Function f, ein jeder seiner mittleren Grösse proportional von dieser periodischen Veränderung betroffen werde. Man hat aber dann, wenn nun allgemein mit f_t der für $1800 + t$ gültige Werth und daher mit $f_{37,5}$ der oben angewandte Werth von $\delta_1 - \delta$ bezeichnet wird, sowie mit π das Doppelte des rechten Winkels, wegen:

$$f_t = f_{37,5} \left\{ \frac{1{,}20 + 0{,}20 \sin\left(\frac{4\pi}{19}(t - 45{,}625)\right)}{1{,}20 - 0{,}20 \sin\left(\frac{4\pi}{19} . 8{,}125\right)} \right\}$$

zu einem jeden bisher benutzten Werthe von δ den Werth von:

$$(\delta_1 - \delta) \left\{ 0{,}1162 - 0{,}1472 \sin\left(\frac{4\pi}{19}(t - 45{,}625)\right) \right\}$$

zu addiren.

Digitized by Google

Der wahrscheinlichste Ausdruck der Declination wird demnächst zu:

$$\text{III.}\quad \delta = 18°8'43 + 0'2683t\,.\,t - 0'070652\,.\,tt$$

und dieser Ausdruck hat vor dem unter III_* einen noch eben merklichen Vorzug, indem er jeden der oben angegebenen wahrscheinlichen Fehler um 0,029 seines Werthes verkleinert. Aus der mit III. identischen Form:

$$\text{C.}\quad \delta = 18°8'68 - 0'070652\{t - 1,8988\}^2$$

ergiebt sich als wahrscheinlichstes Resultat meiner Beobachtungen auch, dass an dem durch φ und l bezeichneten Punkte die Westdeclination zur Zeit t80t,899 ein Maximum von 18°8'68 erreicht hat. Eben diese Declinationsbeobachtungen liefern endlich noch keine Veranlassung, dem Ausdruck C. ein, von einer das Quadrat übersteigenden Potenz der Zeit abhängiges, Glied hinzuzufügen und da derselbe Umstand auch für die parabolischen Darstellungen der Säcularvariationen der Inclination und der Intensität unter B. und unter A. stattfindet, so folgt dass Zeiträume von beziehungsweise 133, 57 und 59 Jahren nur äusserst kleine Elemente der Perioden bilden, in denen die Declination, die Inclination und die Horizontalintensität an dem mehrgenannten Punkte, den ganzen Cyclus der ihnen nacheinander zukommenden Werthe durchlaufen.

Nachschrift.

Um bei der Zusammenstellung meiner magnetischen Beobachtungen jede Præoccupation um so sicherer zu vermeiden, hatte ich die Kenntnissnahme von ähnlichen, die in der Berliner Sternwarte gemacht worden sind, bisher absichtlich vermieden. Ich sehe aber jetzt aus einer Notiz von Herrn *Encke* in den Annalen der Physik, ganze Folge, Bd. 179, S. 56, dass an dem genannten Orte die für 1 Uhr mittl. Zt. im jährlichen Durchschnitt und nach Beobachtungen aus den Jahren t839 bis t854 einschliesslich, abgeleiteten Declinationen dem Ausdruck:

$$16°47'62 - 6'2252(t - 39,5) - 0'07217(t - 39,5)^2$$

entsprochen haben. Den hier zuvor angeführten Erfahrungen gemäss, hat nun die um 1^h Nachmittags im jährlichen Durchschnitt vorgekommene Declination die von den eintägigen und einjährigen Variationen befreite, übertroffen:

$$\text{bei } t = 37,5 \text{ um } 3'98$$

und durchschnittlich bei t von 39,0 bis 55,0 um 3'63, und da ferner für die Berliner Sternwarte nach unserer obigen Bezeichnung:

$$\Delta\varphi = +1'65,\quad \Delta l = -0'32,\quad \Delta\delta_1 = +0'05$$

stattfinden, so äquivalirt der vorstehende Ausdruck mit dem für das δ am Punkte (φ, l) gültigen:

$$(S)\quad \delta = 16°44'04 - 6'2252(t - 39,5) - 0'07217(t - 39,5)^2$$

Auf dieselbe Form gebracht, giebt dagegen unser obiges Resultat unter III. oder C.:

$$\delta = 16°28'79 - 5'31320(t - 39,5) - 0'070652(t - 39,5)^2$$

Die durch S dargestellten Declinationsbeobachtungen auf der Sternwarte sollen hiernach in den letzten ihrer bekannt gewordenen Resultate und namentlich zur Zeit 1854,7 mit den meinigen vollständig übereingestimmt, dagegen aber t839, als sie angefangen wurden, die von mir bestimmten Declinationen um 15,2 übertroffen haben! Ich kann diese eben so unerwartete, als schwer erklärliche Differenz für jetzt nur dem Ausdruck S und daher den ihm zu Grunde gelegten Declinationen, die aus den Ablesungen auf der Sternwarte abgeleitet worden sind, zuschreiben, weil eben jener Ausdruck für frühere Zeitpunkte in ganz exorbitantem Masse und immer in gleichem Sinne von den beobachteten und durch unsere Gleichungen unter III. oder C. genügend dargestellten Werthen abweicht; so ist z. B., wenn mit S. die nach der *Encke*'schen Angabe berechnete, mit B die beobachtete Declination bezeichnet wird:

	$S - B$
für 1828,33	+23'2
1805,40	+5t,0
t784,00	+47,6
1731,60	+1°37'4

Von diesen Differenzen sind namentlich die zuerst genannten, durch die Unsicherheit welche in Folge der von der Zeit unabhängigen Beobachtungsfehler in dem Ausdruck S. zurückgeblieben ist, durchaus nicht zu erklären, denn ich finde für den wahrscheinlichen Betrag dieser Unsicherheit nur:

in dem absoluten Gliede:	0'89
" " Coefficienten von t:	0,1445
" " " tt:	0,0093
und für das Gewicht 1:	0,702.

Man hat vielmehr anzunehmen, dass die dem S zu Grunde gelegten Beobachtungen mit einem Fehler behaftet sind, der sich der Zeit proportional verminderte. Ein solcher könnte aber, wenn nicht an dem Beobachtungspunkte veränderliche und vom Erdmagnetismus verschiedene magnetische Anziehungen stattgefunden haben, nur entweder in der Annahme liegen, die man für die Lage der Magnetaxe des beobachteten Stabes gegen die Normale des von ihm geführten Spiegels gemacht hat, oder in dem, bei der Reduction der Ablesungen vorausgesetzten, Betrage der Ab-

Digitized by Google

lenkung dieses Stabes durch die Torsion der ihn tragenden Fäden. Da man wegen des letzteren Umstandes: $+\alpha(\delta - W)$ zu den abgelesenen Declinationen addirt, wenn α einen von der Steifigkeit der Fäden abhangenden Bruch, δ die West-Declination und W das von Norden gegen Westen positive Azimuth bedeutet, in dem die mit den Nordhälften der Magnetaxen zusammenfallenden Fadenhalbmesser für sich zur Ruhe kommen würden, so käme es vor Allem darauf an, zu wissen, wie gross das $(\delta - W)$ bei der betreffenden Beobachtungsreihe gewesen ist. Eine mit der Zeit eingetretene Verkleinerung des α würde, wenn dessen Endwerth constant vorausgesetzt worden wäre, bei negativem $(\delta - W)$ die berechneten Declinationen in der verlangten Weise fehlerhaft gemacht haben. Es ist zu hoffen dass man, zur Aufklärung dieser Angelegenheit, für den in der Berliner Sternwarte gebrauchten Apparat sowohl die Lage des Spiegels gegen die Magnetaxen des beobachteten Stabes, als die Elemente α und W der Torsionscorrection von Neuem bestimmen und mit den bei den früheren Reductionen gebrauchten Werthen vergleichen wird.

Beobachtungen veränderlicher Sterne. Von Herrn Director *J. F. Julius Schmidt.*

1863.

Im Jahre 1863 beobachtete ich bis August 5 meistens in Wien, zuweilen auch in Mähren und Ungarn; von Aug. 6 bis Aug. 8 in Triest, von Aug. 8 bis Aug. 12 auf dem Meere und seit Aug. 13 wieder in Athen. Alle Zeitangaben bis Aug. 8 beziehen sich auf den Meridian von Wien, die spätern auf den von Athen. Meine früheren Berichte über diesen Gegenstand enthalten die zum näheren Verständnisse erforderlichen Bemerkungen.

1. λ Tauri.

Bevor ich die neuerdings beobachteten Minima bersetze, wird die Mittheilung älterer Bestimmungen hier am rechten Orte sein, da ich gegenwärtig nicht weiss, ob ausser in Astr. Nachr. 1121 Ähnliches von mir bekannt gegeben ward. Ich fand früher:

Minimum	1858	Jan.	22,	$10^h\ 9^m0$	m. Zt. von	Olmütz.	p	= 2
	=	=	26	8 36,0	= = =	=		= 1
	=	=	30	9 10,0	= = =	=		= 3
	1860	Febr.	20	6 39,3	= = =	Athen		= 2

Seitdem erhielt ich zu Athen das Folgende:

Minimum	1863	Oct.	6,	$17^m\ 0^m0$	mittl.	Athener Zt.	p	= 1
	=	=	10	15 52,5	=	= =		= 3
	=	=	14	13 37,5	=	= =		= 2
	=	=	18	11 47,5	=	= =		= 4
	=	=	22	10 9,0	=	= =		= 2

Die Beobachtungen dauerten 6 bis 8 Stunden und gaben genügende Resultate. Die Zwischenzeiten führen genähert auf eine Periode von 3,92865 Tagen, wofür ich aber aus anderen Gründen 3,93129 benutze, um folgende Epoche zu bilden:

1863 aus Oct. 6 =	Oct.	14,57091.	p = 1
		14,59275	= 3
		14,56771	= 2
		14,56003	= 4
		14,56034	= 2

Das Mittel daraus = 14,57045 nach den Gewichten.

Diese Zahl ist jedenfalls sehr genähert und wird zur genaueren Bestimmung der Periode dienen, deren Grenzwerthe 3,953 und 3,923 Tage zu sein scheinen, wenn die Periode als nicht constant angesehen wird.

2. Algol. 1863.

Die Zeiten der folgenden Minima sind mittlere von Athen:

Sept. 8,	12^h42^m0	genau, aus 3 Curven; beob. in 2,9 Stunden.
= 11	9 27,1	mässig genau, aus 3 Curv.; beob. in 3,7 St.
Oct. 1	10 59,0	gut, aus 2 Curven; beob. in 3,5 Stunden.
= 4	9 0	Minimum schon vorüber.
= 18	16 6,5	gute Beob., aus 3 Curven; beob. in 4,1 Stund.
= 24	9 59,6	ziemlich, aus 3 Curven; beob. in 6,0 Stunden.
= 27	6 45	zweifelhaft.

3. ρ Persei. 1863.

Der Stern war in gewöhnlicher Weise veränderlich, aber eine constante Periode war nicht darzustellen. Aus sehr zahlreichen Beobachtungen lässt sich annehmen:

Maxima.	Minima.
1863 Febr. 1	Jan. 17
April 23	März 2
Aug. 1	Sept. 3
Sept. 10	= 14
= 26	Oct. 17
Nov. 1	Nov. 18
= 30	Dec. 11

4. η Aquilae. 1863.

Minima.

Juni 13,	15^h5.	p = 2	Aug. 10,	6^h	p	= 4
20	21	= 3	16	22		= 4
27	3	= 3	24	1,5		= 4
Juli 5	8	= 2	31	23		= 4
12	5	= 2	Sept. 7	6		= 4
19	4	= 2	14	22		= 4
26	10,5	= 2	22	4		= 4
Aug. 3	2	= 4	29	19		= 4

Digitized by Google

Minima.

Oct.	6,	15h.	p = 4	Nov.	11,	10h.	p = 3
	13	18	= 4		19	0	= 2
	21	2	= 4		25	17	= 2
	27	19	= 4	Dec.	2	16	= 1
Nov.	4	15	= 3		10	0	= 2

Maxima.

Juni	15,	6h.	p = 2	Sept.	10,	0h.	p = 4
	23	6	= 3		17	7,5	= 3
	30	6	= 1		24	3	= 4
Juli	7	18	= 2	Oct.	1	7	= 3
	14	22	= 3		8	15	= 4
	21	22	= 3		15	11	= 4
	29	12	= 2		23	12	= 1
Aug.	5	1,5	= 3		30	0	= 3
	12	8	= 3	Nov.	6	14	= 4
	19	2,5	= 3		13	15	= 3
	26	17	= 4		20	12	= 1
Sept.	2	9	= 4	Dec.	12	13	= 2

5. δ Cephei. 1863.

Von Aug. 8 an sind Athener Zeiten zu verstehen, die ich seit dem Tage der Seereise angenommen habe.

Maxima.

Jan.	21,	9h.	p = 2	Aug.	2,	9m.	p = 3
	27	0	= 2		7	15	= 3
Febr.	1	12	= 2		13	5	= 3
	6	18	= 1		18	15	= 2
	11	18	= 3		23	18	= 3
	17	21	= 3		29	3	= 3
	22	18	= 1	Sept.	3	15	= 3
	27	12	= 1		8	20	= 3
März	3	18	= 1		14	15	= 3
April	1	2	= 1		19	22	= 4
	6	15	= 1		24	19	= 4
	11	18	= 1		30	18	= 4
	16	18	= 1	Oct.	6	3	= 4
	22	18	= 2		11	3	= 4
Mai	8	18	= 2		16	21	= 4
	14	16	= 2		21	20	= 4
	24	20	= 1		27	13	= 3
	30	17	= 1	Nov.	1	15	= 4
Juni	4	17	= 1		6	22	= 4
	9	20	= 1		12	15	= 2
	14	15	= 1		17	14	= 3
	20	6	= 1		23	15	= 1
	25	14	= 2		28	18	= 1
Juli	1	0	= 1	Dec.	3	15	= 3
	6	15	= 1		9	13	= 3
	12	3	= 1		14	18	= 4
	17	18	= 1		20	18	= 2
	22	19	= 2		30	14	= 1
	27	18	= 2				

Anomalien der schon früher erwähnten Art zeigten sich November 12. Die Minima sind zu ungenau, um sie mit aufzuführen.

6. β Lyrae. 1863.

Hauptminima.

April	2,	3h.	p = 1	Aug.	9,	5h.	p = 4
	15	14	= 1		22	18	= 3
Mai	10	21	= 2	Sept.	4	0	= 4
	24	3	= 1		17	2	= 5
Juni	6	1	= 3		29	22	= 5
	18	21	= 3	Oct.	13	0	= 5
Juli	1	19	= 2		25	21	= 4
	14	21	= 3	Nov.	7	18	= 3
	27	20	= 4	Dec.	16	7	= 2

Nebenminima.

April	9,	0h.	p = 2	Aug.	15,	11h.	p = 5
	21	10	p = 3		28	15	= 3
Mai	5	blieb aus.		Sept.	10	20	= 6
	17	18h	p = 1		23	10	= 4
	30	12	= 3	Oct.	6	19	= 5
Juni	13	14	= 3		20	0	= 4
	25	3	= 5	Nov.	1	6	= 4
Juli	8	22	= 4		13	20	= 3
	21	10	= 5		25	6	= 3
Aug.	4	0	= 3	Dec.	10	12	= 3

7. ζ Geminorum. 1863.

Maxima.

Jan.	16,	3h.	p = 3	April	17,	15h.	p = 4
Febr.	5	19	= 3	Mai	17	0	= 2
	15	0	= 2	Sept.	26	10	= 4
	25	6	= 4	Oct.	7	2	= 3
März	7	20	= 1		16	12	= 1
	17	6	= 1	Nov.	4	21	= 2
	27	6	= 1		17	0	= 2
April	7	18	= 3	Dec.	6	18	= 3

Im November hat sicher eine starke Anomalie stattgefunden.

Minima.

Jan.	20,	12h.	p = 2	April	22,	21h.	p = 4
	31	15	= 2	Mai	11	3	= 2
Febr.	11	3	= 4	Sept.	22	0	= 3
	20	18	= 4	Oct.	2	12	= 1
März	3	6	= 3		22	21	= 3
	12	6	= 3	Nov.	12	12	= 3
	23	6	= 1		23	6	= 3
April	1	8	= 3	Dec.	2	15	= 3
	12	13	= 1		11	22	= 4

8. α Herculis. 1863.

Zahlreiche und gute Beobachtungen lassen die Veränderlichkeit des Sterns deutlich hervortreten, so zwar, dass die grössten Aenderungen des Lichts von April bis August stattfanden. Ich finde:

Maxima.		Minima.	
Febr. 19,	unsicher.	April 30,	sehr gut.
Juni 21	sehr gut.	Aug. 2	sehr gut.
Sept. 22	mässig.	Oct. 26	zweifelhaft.

Es zeigen sich Perioden von resp. 93, 94, 85, im Mittel von 91 Tagen.

9. *g* Herculis. 1863.

Maxima.		Minima.	
März 4,	gut.	Jan. 31,	unsicher.
Juni 13	gut.	April 30	gut.
Aug. 28	unsicher.	Aug. 5	gut.
Nov. 27	unsicher.	Sept. 22	gut.

Die Periode ist sehr schwierig zu bestimmen, da man durch Combination benachbarter Extreme immer nur untergeordnete Theile einer Hauptperiode finden wird, die mir 2 Jahre 1 Monat lang zu sein scheint. Im Jahre 1863 waren die secundären Perioden resp. 101, 76, 91, 89, 97, 48 Tage, die letztere zweifelhaft. Die anderen ergeben ein Mittel von 91 Tagen, wofür sich 1862 die Zahl von 106 Tagen nachweisen liess.

10. α Cassiopeae. 1863.

Die Beobachtungen dieses Jahres gaben keine Veränderlichkeit zu erkennen.

11. α Orionis. 1863.

Angedeutet ist ein Maximum gegen Jan. 1, ein Minimum gegen Sept. 1, bei sehr schwacher Veränderlichkeit. Der Anschluss an die Resultate des vorigen Jahres würde eine Periode von mehr als 300 Tagen nachweisen.

12. ε Aurigae. 1863.

Der Stern war deutlich veränderlich, und die Curven ergaben:

Maximum: April 5. Minimum: Sept. 22.

Der Anschluss an die vorjährigen Beobachtungen führt auf Perioden von 349 und 330 Tagen, wofür im Mittel 340 Tage zu nehmen ist. Von Mai 24 bis August 7 fehlen die Vergleichungen.

Athen, 1864 Jan. 8.

13. β Pegasi. 1863.

Der Stern war stark veränderlich, und es liessen sich die Curven leicht darstellen.

Maxima.		Minima.	
Febr. 4		Jan. 10,	unsicher.
Juli 23		Febr. 25	unsicher.
Aug. 19,	sehr gut.	Juni 27	mässig.
Oct. 6	sehr gut.	Aug. 15	ziemlich.
Nov. 28	gut.	Sept. 16	sehr gut.
		Nov. 1	sehr gut.
		Dec. 19	ziemlich.

Wie schon früher bemerkt, ist die Periode sehr veränderlich und hält sich auch diesmal zwischen 24 und 53 Tagen. Lässt man die oft unterbrochenen Beobachtungen der ersten Jahreshälfte ausser Acht, so zeigen die besseren spätern:

aus den Minimis: 32, 46, 48 Tage,
" " Maximis: 48, 53 Tage.

Für das Jahr 1863 scheint also der Mittelwerth = 45 bis 46 Tage gültig zu sein.

14. *R* Scuti. 1863.

Maximum = Aug. 26,8 und Nov. 24, in diesem *R* sehr hell.
Minimum = Sept. 27,1.

Die Maxima schliessen den einen Theil der mehrgliedrigen Periode ein, in diesem Falle die secundäre Periode von 89 Tagen. Dec. 28 konnten die Sterne dieser Gegend zu Athen nicht mehr gesehen werden, sondern verschwanden bereits in der Dämmerung.

Ueber *R* Hydrae, o Ceti, *R* Leonis ist früher schon das Nöthige mitgetheilt worden. *R* Leonis und der *Hind*'sche Stern Leporis geben erst später Gelegenheit zu einer Mittheilung. *S* Cancri ward nicht beobachtet.

J. F. Julius Schmidt.

Cometenbeobachtungen auf der Kaiserl. Sternwarte zu Helsingfors.

Von Herrn Dir., Prof. *Krüger*.

Comet I. 1863.

1863	M. Zt. Helsingf.	☄ − ✶		☄ α app.	☄ δ app.	Vergl.
Jan. 22	$6^h 13^m 9^s$	$-0^m 2{,}04$	$+7' 2''1$	$19^h 26^m 4^s15$	$+33° 18' 3''8$	4 *a*
22	6 26 54	+0 59,43	−8 51,2	19 26 7,94	+33 17 51,6	7 *b*
24	6 2 11	−0 26,32	−0 0,2	19 37 4,94	+32 9 24,6	8 *c*
Febr. 2	6 9 24	+2 6,76	+0 28,7	20 12 52,30	+27 21 48,5	8 *d*
7	6 21 59	−3 21,57	−2 36,9	20 26 38,91	+24 57 48,0	4 *e*
9	6 27 26	−0 38,60	−2 12,8	20 31 24,15	+24 3 1,6	8 *f*
11	6 28 46	−1 34,96	+0 28,3	20 35 49,58	+23 9 41,9	8 *g*
13	6 19 32	+0 34,23	+1 58,6	20 39 56,65	+22 18 4,8	4 *h*
14	6 59 52	−0 59,51	−1 4,2	20 41 58,29	+21 51 59,3	4 *i*
15	6 34 24	+2 48,08	−1 11,5	20 43 51,11	+21 27 27,9	8 *k*

Digitized by Google

Angenommene Oerter der Vergleichsterne für 1863,0.

a	19h26m 6'77,	+33°11' 1"2	1	Meridianbeob.	
b	19 25 9,10	+33 26 42,4	2	:	
c	19 37 31,80	+32 9 24,1	2	:	
d	20 10 45,85	+27 21 18,8	Lalande.		
e	20 30 0,66	+25 0 24,3	2	Meridianbeob.	
f	20 32 2,89	+24 5 13,7	2	:	
g	20 37 24,68	+23 9 12,9	1	:	
h	20 39 22,50	+22 16 5,2	2	:	
i	20 42 57,86	+21 53 3,2	2	:	
k	20 41 3,04	+21 28 39,3	1	:	

Herr Magister *v. Hällström* hat diese Beobachtungen mit Herrn *Engelmann*'s Ephemeride in № 1426 der A. N. verglichen und Folgendes gefunden:

	R — B in AR	R — B in Decl.
1863 Jan. 22	+0'92	+7"1
22	+0,54	−0,9
24	+1,04	0,0
Febr. 2	+0,62	+3,3
7	+0,40	+1,5
9	+0,71	−2,1
11	+0,53	+1,6
13	+0,63	−0,2
14	+0,62	+0,1
15	+0,63	−3,9

Comet V. 1863. (*Respighi*).

1864	M. Zt. Helsingf.	☄ − ✶	☄ α app.	☄ δ app.	Vergl.
Jan. 18	5h22m39'	+0m47'42 — 1' 0"4	19h53m 4'65	+41°39' 46"1	4 *a*
20	6 7 33	−1 34,47 — 0 6,7	20 12 57,04	+44 27 9,8	6 *b*
28	11 11 51	−1 21,21 −17 25,3	23 58 26,17	+53 27 20,6	4 *c*
29	10 8 20	−0 4,61 +10 23,9	0 43 14,70	+51 43 40,3	8 *d*

Angenommene Oerter der Vergleichsterne für 1864,0.

a	19m52m18'15,	+41° 40' 40"7	Lalande, Bessel.
b	20 14 32,46	+44 27 9,4	Radcliffe-Catalog.
c	23 59 47,02	+53 44 28,3	Argel. Zonen.
d	0 43 18,48	+51 32 58,2	: : :

Schweifrichtungen des Cometen.

1864 Jan. 20,	5h49m	m. Zt. Helsingf.	7°9
27	6 34		40,8
28	7 30		49,5
28	10 54		50,2
29	6 7		53,9
29	10 47		57,0

Seit Jan. 29 habe ich den Cometen gar nicht mehr zu Gesichte bekommen.

Von den beiden anderen letzten Cometen erhielt ich ausser verschiedenen noch nicht berechneten Ortsbestimmungen folgende Schweifrichtungen:

Comet VI. 1863 (*Bäcker.*)

1863 Dec. 3	6h17m	m. Zt.	327°3::	
9	5 48		324,3::	
13	11 51		339,5	
15	6 44		335,9	
28	6 13		342,5	
30	5 52		346,9	
31	5 36		348,4	
1864 Jan. 1	5 20		345,7	
2	5 43		346,2	
5	5 44		347,0	
27	6 11		353,0	Schweif kaum sichtbar.

Comet IV. 1863 (*Tempel.*)

1863 Dec. 2,	18h29m	m. Zt.	341°8
3	5 32		340,1
9	5 19		338,3
15	5 34		342,1
28	5 33		342,2
30	5 32		343,2
31	5 18		345,9
1864 Jan. 1	5 39		343,8
2	5 55		344,0
5	5 30		346,9
27	keine Spur von Schweif sichtbar.		

Der Positionswinkel von Dec. 2 wurde aus einigen Einstellungen des Kernes, sowie eines um 30' entfernten Punktes der Schweifachse abgeleitet. Bei allen übrigen Beobachtungen bediente ich mich eines besonderen, für diesen Zweck hergerichteten Positionsmikrometers. Zwischen die Auszugsröhre und das schwächste Ocular des Refractors (73-f.) ist eine Scheibe von 3 Zoll Durchmesser eingeschaltet, die am Rande in Grade getheilt ist und sich bequem aus freier Hand um die Absehenslinie des Fernrohrs drehen lässt. Im Focus des Oculars ist ein Metallfaden angebracht, der ohne künstliche Beleuchtung gut sichtbar ist. Diesen Faden stellte ich der Richtung des Schweifes in der Nähe des Kopfes parallel und las an einem Index den Positionskreis ab. Den Nullpunkt des letzteren ergab leicht die Beobachtung der täglichen Bewegung eines benachbarten Sternes, oder die Drehung des Fernrohres um die Stundenachse. Bei beiden Cometen liess sich die Schweifrichtung viel schärfer auffassen, wenn der Schweif dem Faden folgte (Faden links), und ich wandte

Digitized by Google

dessbalb anfangs vorzugsweise diese Beobachtungsart an, ohne es besonders anzumerken. Später bemerkte ich jedoch einen entschiedenen Unterschied zwischen Faden links und Faden rechts; im ersten Falle ergaben sich die Positionswinkel 3—4° grösser. Desshalb wurde seit 1864 Januar 1 stets das Mittel aus gleich vielen Einstellungen links und rechts genommen, und die Beobachtungen vor diesem Tage würde man wohl am besten um etwa −1° corrigiren, um sie mit den späteren vergleichbar zu machen.

Helsingfors, 1864 Febr. 26. *A. Krüger.*

Ueber die Bahn der Pandora. Von Herrn Professor, Dr. *Axel Möller.*

Nachdem Pandora in ihrer vorletzten Erscheinung nicht beobachtet wurde, ist sie im vorigen Jahre wieder aufgefunden und, so weit mir bekannt ist, in Leiden, Wien und Upsala beobachtet. Die Leidener Beobachtungen sind in № 1460 der Astron. Nachrichten mitgetheilt; diejenigen aus Wien und Upsala verdanke ich den Mittheilungen der Herren *Oppolzer* und *Schultz*. Die Vergleichung dieser Beobachtungen mit meiner im Berliner Jahrbuch für 1865 gegebenen Ephemeride zeigt folgende Abweichungen zwischen Rechnung und Beobachtung:

Mittl. v. Aberr. befr. Berl. Zt.	Beob. AR	Beob. Decl.	$d\alpha\cos\delta$	$d\delta$	Vergl.	Beob.-Ort
1863 Nov. 12,56127	67° 59′ 0″6	+31° 14′ 35″2	+126″0	+27″3	Mer.	Leiden
(17,44270)	66 46 48,3	+31 20 28,5	(+123,5)	(+26,4)	—	Upsala
18,54084	66 29 40,2	+31 21 19,5	+127,6	+25,2	Mer.	Leiden
27,50960	64 4 49,5	+31 20 56,2	+124,9	+29,2	Mer.	Leiden
29,35664	63 34 41,4	+31 19 17,7	+121,8	+33,0	59	Wien
30,30509	63 19 15,0	+31 18 17,3	+121,2	+32,9	60	Wien
Dec. 6,47827	61 40 57,9	+31 8 53,3	+124,6	+33,1	Mer.	Leiden
12,45771	60 13 32,2	+30 56 39,6	+120,5	+35,0	Mer.	Leiden

Die Beobachtung aus Upsala ist eingeklammert, weil sie mir zu spät zugekommen ist, um hier angewandt werden zu können. Die mittlere Oerter der Vergleichsterne sind so angenommen:

1863,0.

№	AR med.	Decl. med.	Quellen
59	62° 46′ 40″5	+31° 19′ 39″5	Weisse II. 4^h, 207.
60	63 13 46,9	+31 17 4,0	Weisse II. 4^h, 256, 257; Lalande 8099 (Gew. 3,1).

Aus der obigen Vergleichung ist folgender Normalort für die Opposition 1863 gebildet:

Mittl. Berl. Zt.	$d\alpha\cos\delta$	$d\alpha$	$d\delta$	AR	Gew.	Decl.	Gew.
1863 Nov. 28,5	+123″79	+2′24″94	+30″81	63°48′36″98	1,0	+31°20′9″49	1,0

zu welchem folgende Bedingungsgleichungen gehören:

$$0 = +0{,}3248.dM + 1{,}5932.dL + 3{,}4424.d(1000\mu) + 2{,}7575.d\varphi + 0{,}1676.d\left(\frac{\Omega}{10}\right) - 0{,}3341.di + 123''8. \text{ Gew.} = 1{,}0$$

$$0 = +0{,}0672 \quad +0{,}4023 \quad +0{,}8629 \quad +0{,}7672 \quad -1{,}1527 \quad +1{,}3160 \quad +30{,}8 \quad 1{,}0$$

Die Verbindung dieser Gleichungen mit den für 1858 Sept. 18,84, 1860 Jan. 29,5 und 1861 April 14,5 in № 1220, 1299 und 1328 der Astr. Nachr. früher gegebenen giebt folgende Verbesserungen meiner letzten Elemente (A. N. 1328):

$$d\mu = -\ 0''03516$$
$$dM = -47{,}37$$
$$dL = +10{,}71$$
$$d\varphi = -\ 1{,}63$$
$$d\Omega = +\ 0{,}77$$
$$di = -\ 0{,}15$$

und damit das folgende, für die Epoche osculirende Elementensystem:

1858 Dec. 30,0 mittl. Berl. Zt.

$$M = 16°\,57'\,31''58$$
$$L = 28\ 27\ 8{,}29$$
$$\Omega = 10\ 57\ 29{,}88 \quad \text{m. Aeq. der Epoche.}$$
$$i = 7\ 13\ 27{,}98$$
$$\varphi = 8\ 9\ 54{,}26$$
$$\mu = 773''94990.$$

durch welches die Normalörter so dargestellt werden:

Mittl. Berl. Zeit	$d\alpha\cos\delta$	$d\delta$
1858 Sept. 18,84	−0″35	+0″60
1860 Jan. 29,5	+0,11	+0,30
1861 April 14,5	+0,81	+1,51
1863 Nov. 28,5	−0,01	+0,05

Digitized by Google

Bei dieser Vergleichung der Elemente mit den Normalörtern sind die Coordinaten der Sonne und die Schiefe der Ekliptik noch unverändert aus dem Jahrbuche genommen; ausserdem sind die Normalörter noch nicht so weit verbessert, wie es durch neue Bestimmungen der Vergleichsterne möglich geworden ist. Nachdem ich daher mit Anwendung der von Herrn *Powalky* in № 1384 der Astr. Nachr. gegebenen Correctionen die Oerter der Pandora aus den letzten Elementen von Neuem berechnet, sind die Normalörter auf folgende Weise verbessert worden:

1858. Der Normalort für Sept. 18,84 ist so angenommen, wie er in № 1220 gegeben ist, da die Oerter der Vergleichsterne auf neuen Bestimmungen beruhen. Nur sind die Störungen wieder an denselben angebracht.

1860. Folgende Sterne sind von Herrn Prof. *Förster* neu bestimmt:

1860,0.

№	AR med.	Decl. med.
49	136° 59′ 3″1	+27° 2′ 46″8
50	135 32 33,3	+26 58 30,1
51	135 8 12,1	+27 12 22,0

Die Vergleichung der Beobachtungen (№ 1299) mit der Ephemeride in № 1221 zeigt daher folgende Abweichungen:

Mittl. Berl. Zt.	$d\alpha\cos\delta$	$d\delta$	Beob.-Ort
1860 Jan. 12,50	— 95″5	+38″7	Berlin.
15,38	— 99,5	+37,9	Königsberg.
20,29	—100,6	+34,7	〃
20,57	—100,3	+37,2	Greenwich.
20,63	—101,8	+34,0	Washington.
21,59	—100,5	+39,5	〃
21,60	— 98,3	+36,3	〃
23,61	—100,6	+36,0	〃
23,61	— 99,5	+35,8	〃
1860 Jan. 25,62	—98″4	+37″0	Washington.
Febr. 10,34	—97,4	+32,1	Königsberg.
11,32	〃	+35,0	〃
11,33	—97,3	+29,7	〃
23,56	—92,3	+31,4	Washington.
25,58	—87,7	+33,5	〃

Da diese Abweichungen nicht der Zeit proportional zu wachsen scheinen, sind sie durch folgende Gleichungen dargestellt worden:

$$d\alpha\cos\delta = -95''77 - 0''6071.t + 0''01734.t^2$$
$$d\delta = +38,74 - 0,3035.t + 0,00354.t^2$$

wo t = der Anzahl der Tage von 1860 Jan. 12,5 gezählt ist. Diese Gleichungen geben für Jan. 29,5:

$d\alpha\cos\delta = -101''08$, $d\alpha = -1'53''90$, $d\delta = +34''60$

1861. Die Berliner Beobachtungen sind so angenommen, wie sie in № 1328 der A.N. gegeben sind; die Abweichungen von der Ephemeride in № 1299 werden also:

1861 April 9,51	—85″1	+47″8
15,50	—85,8	+49,2
16,49	—84,6	+49,8
19,50	—83,3	+46,5

und hieraus findet man für April 14,5:

$d\alpha\cos\delta = -84''70$, $d\alpha = -1'26''40$, $d\delta = +48''32$.

Zwei Beobachtungen in Kremsmünster (A. N. 1375) scheinen der Pandora nicht anzugehören.

1863. Der obige Normalort für Nov. 28,5 ist unverändert beibehalten; ich hoffe, denselben künftig verbessern zu können.

Durch die genannten Verbesserungen sind also folgende Werthe erhalten:

Mittl. Berl. Zt.	Ber. AR	Beob. AR	Ber. Decl.	Beob. Decl.	$d\alpha$	$d\alpha\cos\delta$	$d\delta$
1858 Sept. 18,84	10°46′ 31″20	10°46′ 35″37	+ 3° 11′ 42″44	+ 3° 11′ 43″66	—4″17	—4″16	—1″22
1860 Jan. 29,5	133 50 51,83	133 50 59,36	+27 26 3,94	+27 26 4,10	—7,53	—6,68	—0,16
1861 April 14,5	200 50 54,85	200 50 55,00	—11 23 40,64	—11 23 41,39	—0,15	—0,15	+0,75
1863 Nov. 28,5	63 48 35,96	63 48 36,98	+31 20 8,94	+31 20 9,49	—1,02	—0,87	—0,55

Für die Verbesserungen der letzten Elemente werden also folgende Bedingungsgleichungen erhalten:

				$d\alpha\cos\delta$				
$0 =$	$+0,5052.dM$	$+1,4658.dL$	$-0,1694.d(1000\,\mu)$	$-0,1579.d\Phi$	$+0,9606.d\left(\frac{\Omega}{10}\right)$	$+0,0929.di$	$-4''16.$	Gew. $= 1,9$
$0 =$	$-0,1420$	$+1,4208$	$+0,5088$	$+2,4631$	$+0,1820$	$+0,4471$	$-6,68$	1,4
$0 =$	$-0,3022$	$+1,2833$	$+0,8165$	$-0,5120$	$+0,7657$	$-0,1631$	$-0,15$	0,8
$0 =$	$+0,3248$	$+1,5932$	$+3,4424$	$+2,7575$	$+0,1576$	$-0,3341$	$-0,87$	1,0
				$d\delta$				
$0 =$	$+0,2956$	$+0,8600$	$-0,1076$	$-0,1462$	$-1,9142$	$-0,1592$	$-1,22$	1,9
$0 =$	$+0,0394$	$-0,5046$	$-0,1689$	$-0,9139$	$+0,8686$	$+1,2570$	$-0,16$	1,5
$0 =$	$+0,1663$	$-0,7092$	$-0,4560$	$+0,3032$	$+1,6267$	$-0,2952$	$+0,75$	0,8
$0 =$	$+0,0672$	$+0,4023$	$+0,8629$	$+0,7672$	$-1,1527$	$+1,3160$	$-0,55$	1,0

Digitized by Google

Die Auflösung dieser Gleichungen giebt folgende Werthe für die Unbekannten:

$$\begin{aligned} d\mu &= -0''00200 \\ dM &= +0{,}34 \\ dL &= +2{,}34 \\ d\varphi &= +1{,}46 \\ d\Omega &= +4{,}10 \\ di &= +1{,}19 \end{aligned}$$

und damit folgende für die Epoche osculirende Elemente:

1858 Dec. 30,0 mittl. Berl. Zt.

$$\left.\begin{aligned} M &= 16^\circ\,57'\,31''92 \\ L &= 28\;27\;10{,}63 \\ \Omega &= 10\;57\;33{,}98 \\ i &= 7\;13\;29{,}17 \end{aligned}\right\} \text{m. Aeq. der Epoche.}$$

$$\begin{aligned} \varphi &= 8\;9\;55{,}72 \\ \mu &= 773''94790 \end{aligned}$$

welche mit den Normalörtern so übereinstimmen:

Mittl. Berl. Zt.	$d\alpha\cos\delta$	$d\delta$
1858 Sept. 18,84	+0″05	−0″07
1860 Jan. 29,5	−0,22	−0,48
1861 April 14,5	+0,49	+0,82
1863 Nov. 28,5	−0,23	+0,89

Nach der Verwandlung der Coordinatenstörungen in Elementenstörungen erhält man folgende für die Epoche osculirende Elemente:

1863 Oct. 25,0 mittl. Berl. Zt.

$$\left.\begin{aligned} M &= 35^\circ\,42'\,11''68 \\ L &= 46\;51\;59{,}50 \\ \Omega &= 10\;52\;9{,}60 \\ i &= 7\;13\;49{,}82 \end{aligned}\right\} \text{m. Aeq. der Epoche.}$$

$$\begin{aligned} \varphi &= 8\;19\;19{,}16 \\ \mu &= 774''2176 \end{aligned}$$

welche, mit dem letzten Normalorte direct verglichen, folgende Abweichungen zeigen:

Mittl. Berl. Zt.	$d\alpha\cos\delta$	$d\delta$
1863 Nov. 28,5	−0″34	+0″81.

Lund, 1864 März 5.

Axel Möller.

Ephemeride der Concordia (58). Fortsetzung zu № 1463 der Astr. Nachr.

Von Herrn *Theodor Oppolzer.*

Für 12^h mittlere Berliner Zeit.

1864	app. α	app. δ	log Δ
April 10	8^{h}28^{m}59^s	+17° 32′ 0	0,3383
11	29 36	31,7	0,3408
12	30 15	31,4	0,3433
13	30 55	31,0	0,3458
14	31 37	30,4	0,3483
15	32 20	29,7	0,3507
16	33 4	29,0	0,3531
17	33 50	28,2	0,3555
18	34 37	27,2	0,3579
19	35 25	26,1	0,3603
20	36 15	25,0	0,3627
21	37 5	23,7	0,3651
22	37 55	22,3	0,3674
23	38 47	20,8	0,3698
24	39 40	19,3	0,3721
25	40 34	17,6	0,3744
26	41 30	15,9	0,3767
27	42 27	14,0	0,3790
28	43 24	12,1	0,3813
29	44 22	10,0	0,3836
30	8 45 20	+17 7,8	0,3858

1864	app. α	app. δ	log Δ
Mai 1	8^{h}46^{m}20^s	+17° 5′ 5	0,3881
2	47 21	3,1	0,3904
3	48 23	+17 0,6	0,3926
4	49 26	+16 58,1	0,3948
5	50 30	55,5	0,3970
6	51 34	52,7	0,3992
7	52 39	49,9	0,4014
8	53 45	47,0	0,4035
9	54 52	44,0	0,4057
10	55 59	40,9	0,4078
11	57 8	37,7	0,4099
12	58 17	34,3	0,4120
13	8 59 27	30,9	0,4141
14	9 0 37	27,4	0,4162
15	1 48	23,8	0,4182
16	9 2 59	+16 20,2	0,4202

Die Ephemeride wird den Ort des Planeten ziemlich nahe wiedergeben. Am 16. Mai ist der Planet 12.6 Grösse.

Wien, 1864 März 13. *Th. Oppolzer.*

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.
№ 1468—1469.

Bemerkungen über die an der Sternwarte in Leiden angestellten Beobachtungen des Planeten Mars um die Zeit der Opposition im Jahre 1862. Von Herrn Director, Professor Dr. *F. Kaiser*.

Indem ich mir erlaube, beigefügten Aufsatz des Herrn Dr. *N. M. Kam* über dessen Meridianbeobachtungen des Mars bei der Opposition im Jahre 1862 Herrn Prof. *Peters* zur gefälligen Aufnahme in die Astr. Nachr. zu empfehlen, wünsche ich einige Bemerkungen über die sämmtlichen bei der genannten Opposition hier angestellten Mars-Beobachtungen vorausschicken zu dürfen, welche ich schon in № 1434 der Astr. Nachr. erwähnte, aber deren vollständige Veröffentlichung vielleicht noch lange wird zurückbleiben müssen.

Der Planet Mars gab, bei dessen günstiger Opposition im Jahre 1862, nicht nur Veranlassung zu den Meridianbeobachtungen nach Herrn Dr. *Winnecke*'s und den Mikrometerbeobachtungen nach Herrn Commodore *Gilliss*' Plane, sondern auch zu neuen Untersuchungen über die Natur seiner Flecke, über seine Rotationszeit, seine Grösse und seine angeblich naturwidrige Abplattung. Es war mein Wunsch, dass die neue hiesige Sternwarte an diesen verschiedenartigen Untersuchungen, so viel als möglich, ihren Antheil nähme. Herr Dr. *Kam*, der damals der einzige Observator an der hiesigen Sternwarte war, besorgte die beiden erstgenannten Beobachtungsreihen am Meridiankreise und am Mikrometer, während ich selbst, meiner sonstigen vielfachen Geschäfte ungeachtet, die übrigen Untersuchungen auszuführen beabsichtigte. Schon am Ende des Jahres 1862 habe ich bei der hiesigen Akademie der Wissenschaften eine kurze Nachricht über unsere sämmtlichen Beobachtungen gegeben. Herrn Commodore *Gilliss* wurden im Monat December 1862 die Endresultate der Mikrometerbeobachtungen und Herrn Dr. *Winnecke* im Monat März 1863 die Endresultate der Meridianbeobachtungen mitgetheilt.

Es hat sehr lange angehalten, bevor ich von Herrn Dr. *Kam* die erwünschte vollständige Copie seiner Original-Beobachtungen und deren Reductions-Elemente, erhielt und bis dahin war es mir nicht möglich, seine Leistungen genau zu beurtheilen, oder für deren Veröffentlichung zu sorgen. Die Meridiankreis-Beobachtungen, bei denen die Vorschläge des Herrn Dr. *Winnecke* genau beachtet sind, zeigten eine grosse Sorgfalt und kamen mir so gut vor, als sich jetzt Beobachtungen dieser Art erwarten lassen. Ich hoffe daher, dass die vollständige Veröffentlichung dieser Beobachtungen ein Beitrag zur Erreichung des beabsichtigten Zweckes sein wird.

Als mir die Original-Mikrometerbeobachtungen des Herrn Dr. *Kam* zu Gesichte kamen, entdeckte ich zu meinem Bedauern sogleich, dass er dabei nicht strenge die richtigere Methode befolgt hatte, und dass der Nullpunkt des Mikrometers während der Beobachtungen eine Veränderlichkeit gezeigt hatte, welche sonst bei diesem Apparat niemals vorkam. Eine Prüfung der Endresultate an der Bewegung des Mars aus *Leverrier's* Tafeln war sehr unbefriedigend. Ich habe sogleich den Apparat untersucht und an demselben keinen Fehler entdecken können, aber die Fäden waren schon entfernt, welche zur Beobachtung des Mars eingezogen wurden. Ich kann die ungewöhnlichen Anomalien bei den Mars-Beobachtungen nur daraus erklären, dass die Fäden, welche Herr *Kam* eingezogen hatte, als sie über einander strichen, einander berührt und entstellt haben, ohne dass Herr Dr. *Kam* dieses bemerkte, bei der Unruhe, in welche der, jede Nacht wiederholte Uebergang von einem Instrumente zum anderen ihn bringen musste. Jedenfalls sind die hiesigen Mikrometerbeobachtungen des Mars als verfehlt zu betrachten, und ich bedaure dies um so mehr, da ich für eine Bestimmung der Parallaxe mehr von Mikrometer-, als von Meridiankreis-Beobachtungen erwartete.

Die Witterung hat hier die Beobachtung des Mars um die Zeit der Opposition im Jahre 1862 keineswegs begünstigt, und war die Luft hinreichend durchsichtig, so hatten wir doch meistens mit deren zu grosser Unruhe zu kämpfen. Es ist mir doch gelungen, an 17 Nächten den Planeten mehr oder weniger vollständig mit dem 7-zölligen Refractor von *Merz* abzubilden. Ich konnte während der Beobachtungen durchaus keine auffallende Aenderung der Flecke bemerken, und einige meiner Abbildungen, zufällig ausgeführt, als der Planet dieselbe Seite zur Erde kehrte, sind einander so ähnlich, als ob die eine eine Copie der anderen wäre. Die Stellung der Achse des Planeten gegen die Erde kam im Jahre 1862 überein mit der Stellung im Jahre 1830, als Mars von den Herren *Beer* und *Mädler* (Astr. Nachr. 191) so sorgfältig beobachtet wurde. Fast alle Flecke des Mars, welche damals von *Beer* und *Mädler* mit Buchstaben bezeichnet sind, lassen sich in meinen Abbildungen wiederfinden. Auch fand ich einen Fleck wieder, welcher im Jahre 1813 wiederholt von *Arago* (Mémoires scientifiques, vol. II),

Digitized by Google

einen anderen Fleck, welcher im Jahre 1783 wiederholt von *W. Herschel* (Phil. Trans. 1784, Part II) beobachtet ist, und selbst einen Fleck aus einer Skizze des Mars, von *Huygens* im Jahre 1672 mit der Schreibfeder in sein Tagebuch gezeichnet. Die Beobachtungen *Arago's* dienten, um alle Unsicherheit über die Zahl der Revolutionen aufzuheben, und die übrigen zu drei Bestimmungen der siderischen Rotationszeit des Planeten, welche ungefähr denselben Werth haben, indem die Genauigkeit der Beobachtungen ihrem Alter fast umgekehrt proportional ist. So fand ich für die siderische Rotationszeit des Planeten durch Verbindung meiner Beobachtungen mit denen von:

Beer und *Mädler* im Jahre	1830	$24^h37^m22'59$
W. Herschel : :	1783	22,62
Huygens : :	1672	22,64
	Mittel:	24 37 22,62

Ich habe den polaren und äquatorialen Durchmesser des Planeten an 17 Tagen mit dem *Airy*'schen Doppelbild-Mikrometer am 7-zölligen Refractor sorgfältig ausgemessen. Das *Airy*'sche Mikrometer zeigt innerhalb gewisser Grenzen hinreichend scharfe Bilder, aber dieser Apparat erfordert die genaue Bestimmung zweier von einander sehr verschiedenen Fehler, nämlich die Ungleichheiten der Schraube und die Distortion der Bilder. Die periodischen Ungleichheiten der Schraube lassen sich bei den Messungen nicht aufheben, indem eine der Linsenhälften unbeweglich ist, aber zu deren Bestimmung habe ich mir einen Apparat gefertigt, mittelst eines Mikroskops eines kleinen Universal-Instrumentes von *Pistor & Martins*. Ich fand die periodischen Fehler der Schraube sehr gross und an den verschiedenen Theilen der Schraube so verschieden, dass ich zu ihrer genauen Darstellung nicht weniger als sieben Formeln gebrauchte. Zu einer neuen Bestimmung der optischen Fehler des Apparats hatte ich messingene versilberte Scheiben von sehr verschiedener Grösse, aus deren lineären Dimensionen sich auf ihre anguläre Grösse schliessen liess, an einem Brett und dieses an der alten Sternwarte befestigen lassen. Dieses Brett wurde aber von einem heftigen Sturm beseitigt und nicht wieder gefunden, als die Messungen noch nicht geschlossen waren, welche zur Reduction der Durchmesser des Mars, bei der grössten Entfernung von der Erde, angestellt wurden. Daher war es mir noch nicht möglich, den etwaigen constanten Fehler meiner Messungen zu bestimmen. Mit Inbegriff dieses möglichen constanten Fehlers fand ich bei der Opposition im Jahre 1862 für die Einheit der Entfernungen:

den polaren Durchmesser des Mars = 9″437
: äquatorialen : : : = 9,518.

Diese Messungen geben dem Planeten eine scheinbare Abplattung von $\frac{1}{118}$, aber ich bin, wie ich auch in meiner Mittheilung bei unserer Akademie der Wissenschaften ausdrücklich erwähnt habe, weit entfernt, diese Abplattung als wesentlich zu betrachten. Hätte ich einen der Durchmesser nur 0″04 zu gross und den äusseren nur 0″04 zu klein gefunden, so würde die Applattung schon gänzlich verschwinden, und wenn man bei den Endresultaten anderer Beobachter Differenzen von einigen Zehntelu einer Secunde bemerkt, wird man schwerlich bei meinen Messungen eine Sicherheit innerhalb einiger Hunderttheile einer Secunde erwarten können. Die wahrscheinlichen Fehler meiner einzelnen Messungen sind übrigens ungewöhnlich klein, und ich meine behaupten zu dürfen, dass die angeblich sehr grosse Abplattung des Planeten Mars durch meine Messungen nicht bestätigt wird.

Indem unsere Akademie der Wissenschaften gezwungen wurde, die Herausgabe ihrer Denkschriften zu unterbrechen, war es mir bis jetzt nicht möglich, meine Untersuchungen über den Mars und besonders meine Abbildungen dieses Planeten in einiger Vollständigkeit zu veröffentlichen. Ich hoffe, meine Untersuchungen und Messungen des Mars bei der Opposition am Ende des gegenwärtigen Jahres fortzusetzen und nach deren Vollendung eine Gelegenheit zur Veröffentlichung des Ganzen zu finden.

Leiden, 1864 März 5. *F. Kaiser.*

Beobachtungen des Planeten Mars, bei der Opposition im Jahre 1862 nach dem Vorschlage des Herrn Dr. *A. Winnecke* angestellt am Meridiankreise der Sternwarte in Leiden.

Von Herrn Observator, Dr. *N. M. Kam.*

Die Beobachtungen des Planeten Mars, nach dem Vorschlage des Herrn Dr. *Winnecke* an der hiesigen Sternwarte angestellt, wurden am 10. September angefangen und bis zum 31. Oct. fortgesetzt. Nur an 29 Tagen dieses Zeitraumes sind mehr oder weniger vollständige Beobachtungsreihen gelungen. An 15 Tagen war es möglich, den Planeten mit allen dazu bestimmten Sternen zu vergleichen, und unter den 14 übrigen Tagen befinden sich 7 Reihen, bei welchen 7 Sterne, 2, bei welchen 6 Sterne, 2, bei welchen 5 Sterne, und 3, bei welchen nur 4 Sterne zur Vergleichung mit Mars erhalten sind.

Digitized by Google

Die fehlenden Sterne waren durch Wolken unsichtbar, ausgenommen für 2 Reihen, wobei einer der Vergleichsterne durch irrthümliches Einstellen des Kreises misslungen ist. Ueberdies sind noch an 2 Tagen wohl einige der Vergleichsterne beobachtet, doch war der Mars durch Wolken unsichtbar, und diese Beobachtungen sind daher nicht in die nachstehenden Tabellen aufgenommen. Während der 4 ersten für die Marsbeobachtungen noch bestimmten Tage des Novembers war es hier immer trübes Wetter.

Für die Bestimmung des Einflusses der Refraction wurden am Anfange und Schlusse jeder Reihe und unmittelbar vor oder nach der Einstellung des Mars das äussere und innere Thermometer und das Barometer abgelesen. Das äussere Thermometer ist an einem Fenster der Nordseite des Meridiansaales befestigt, das innere Thermometer neben dem Barometer aufgehängt. Die Refraction ist nach den Hülfstafeln von *Warnstorff* berechnet.

Die Beobachtungen sind mit einer 204maligen Vergrösserung angestellt und die Ablesungen des Kreises mit den 4 am westlichen Zapfenlager des Instruments befestigten Mikroskopen gemacht, und den Vorschlägen gemäss ist jedes Mikroskop immer auf den vorhergehenden und nachfolgenden Strich der Theilung, deren Abstand 5′ beträgt, eingestellt. Während der Beobachtungen ist das Instrument nicht umgelegt, und alle Einstellungen sind also auf demselben Kreise abgelesen.

Die Vergleichsterne sind immer abwechselnd auf den oberen oder unteren der horizontalen Fäden eingestellt, und bei der Pointirung des Planeten wurde die Gleichheit der hervorragenden Segmente ausserhalb der Fäden beurtheilt. Während der ganzen Dauer einer Reihe wurde das Fernrohr bei der Pointirung immer in demselben Sinne bewegt, indem die Richtung dieser Bewegung an den verschiedenen Beobachtungstagen abwechselnd genommen wurde.

Wo möglich, ist auch die Anordnung beibehalten um 4 Vergleichsterne auf den einen und 4 auf den anderen horizontalen Faden zu bringen, jedoch ward diese Anordnung bei unvollständigen Reihen oft entstellt, und einige Male ist durch zu grosse Eile auf einen falschen Faden eingestellt. Die horizontalen Fäden sind in den nachstehenden Tabellen durch die Buchstaben a und b von einander unterschieden; a ist derjenige Faden, welcher, wenn das Fernrohr auf einen Punkt südlich vom Zenith gerichtet ist, der niedrigere wird. Die halbe Entfernung der Fäden a und b beträgt 7″83. Dieser Werth ist einer langen Reihe Beobachtungen von α und δ Ursae minoris, für Ableitung der Polhöhe angestellt, entnommen und stimmt völlig überein mit dem Werthe dieser halben Entfernung, wie derselbe aus den Nadir-Beobachtungen hervorgeht. Der Werth 7,83 muss den Ablesungen des Kreises hinzugefügt werden, wenn auf den Faden a eingestellt ist.

Zur Ableitung der Neigung der Fäden a und b gegen die Richtung der täglichen Bewegung ist der Polarstern bei seiner unteren Culmination, welche am Tage stattfand, einige Male beobachtet. Dazu machte ich vor oder nach der Culmination bei so grossem Stundenwinkel, als das Gesichtsfeld gestattete, 4 Einstellungen, 2 auf jeden Faden, wobei zugleich das Barometer und die Thermometer abgelesen wurden, um Aenderungen in der Refraction zu berücksichtigen.

Als Beispiel erwähne ich hier die Beobachtung für die Bestimmung der Neigung des Fadens a am 8. October. Das Mittel der zwei auf den Meridian reducirten Ablesungen des Kreises war:

bei einem westl. Stundenwinkel von	47ᵐ47ˢ:	219° 15′ 14″68
: : östlichen :	:	42 50 15,44

Hieraus fand sich $\alpha = -0'30$, nach der Formel:

$$\eta = 15\,t\,x\cos\delta\sin 1'',$$

wenn η die Correction wegen der Neigung des Fadens, t den Stundenwinkel in Zeitsecunden, westlich + genommen, δ die Declination des betreffenden Sterns und x die Neigung des Fadens selbst vorstellt.

Auf diese Weise fand ich für α die folgenden Zahlen:

	Faden a	Faden b
Oct. 1	$\alpha = -0'07$	$\alpha = +0'15$
	−0,30	+0,03
	−0,13	+0,03
	+0,05	−0,07
	+0,23	+0,03
Mittel:	$\alpha = -0'04$	$\alpha = +0'03$

Hiernach ist die Verbesserung, welche bei den Mars-Beobachtungen den Ablesungen des Kreises hinzuzulegen ist:

für Faden a:	$+0''000742\,\tau$
: : b:	$-0,000557\,\tau$

wenn τ die nach der Culmination verflossene und mit dem Cosinus der Declination multiplicirte Anzahl Zeitsecunden bezeichnet.

Die Schraubenwerthe der Mikroskope sind den Vorschlägen gemäss durch das Mittel der abgelesenen Intervalle abgeleitet, welche durch die Einstellung jedes Mikroskops auf den vorhergehenden und nachfolgenden Strich bei dem Mars und den sämmtlichen Sternen gegeben werden, verglichen mit dem Werthe von 5′, in der Voraussetzung, dass die Abstände der zwei auf einander folgenden Striche, welche während der Beobachtungsreihe eines Abends an den Mikroskopen abgelesen sind, im Mittel wirklich diesem Werthe

Digitized by Google

entsprechen. Ueberdies sind die Schraubenwerthe der Mikroskope noch an 23 Tagen absolut bestimmt nach einem Verfahren, das wir bei unseren Meridianbeobachtungen zu befolgen pflegen. Dieses Verfahren besteht in Folgendem. Die Intervalle zwischen den Strichen 0°0′ und 5′, 90°0′ und 5′, 180°0′ und 5′ und 270°0′ und 5′ wurden mit der Mikrometerschraube jedes Mikroskops ausgemessen, und der Werth dieser Intervalle, wie er sich aus den Ablesungen der Trommel ergab, wurde mit dem wahren Werthe des Raumes zwischen den Strichen 0°0′ und 5′, 90°0′ und 5′ u. s. w. verglichen. Die Fehler dieser Striche von 5′ gegen den Strich 0′ der genannten Grade waren früher durch wiederholtes Ausmessen der Intervalle zwischen den Strichen in jedem der oben erwähnten Grade bestimmt, vorausgesetzt, dass die Summe dieser Intervalle genau mit dem Werthe von 60′ übereinstimmt. Diese Annahme möge unrichtig sein, jedoch ist der Fehler der Striche 1°, 91° u. s. w. auf die Bestimmung des Abstandes fast völlig ohne Einfluss, indem die Fehler dieser Gradstriche zwölfmal verringert auf das Resultat, um das es sich handelt, übergehen. Durch Anwendung unserer Methode beabsichtigen wir, jede Voraussetzung bei den Theilungsfehlern zu vermeiden, indem wir hoffen, die Fehler der bei den Beobachtungen abgelesenen Striche, soweit die Umstände es erlauben, selbst bestimmen zu können, wie dieses für die bei α und δ Ursae minoris in Anwendung kommenden Striche schon ausgeführt ist.

In den folgenden Columnen sind die Correctionen mitgetheilt, welche für eine Revolution dem Mittel der Ablesungen der 4 Mikroskope hinzuzufügen sind. Columne A. enthält die Correction, wie sie aus den Beobachtungen des Mars und der Vergleichsterne abgeleitet ist, Columne B., wie sie aus unserer Methode hervorgeht. Da die Uebereinstimmung der entsprechenden Zahlen in beiden Columnen befriedigend ist, erschien es mir am zweckmässigsten, an den Tagen, an welchen unsere Methode angewandt ist, das Mittel beider Bestimmungen für die Reduction der Beobachtungen zu benutzen. Für die wenigen Abende, an welchen keine Bestimmung der Schraubenwerthe nach unserer Methode gemacht ist, wurde dieser Werth aus den Zahlen berechnet, welche dafür am nächst vorhergehenden und nächst folgenden Abende gefunden wurden, in der Voraussetzung, dass die Aenderung in den Schraubenwerthen, wie sie aus diesen Zahlen hervorgeht, der Zeit proportional fortgeschritten sei. Die auf diese Art berechneten Zahlen in der Columne B. sind mit einem * bezeichnet. Bei der Reduction der Beobachtungen ist das Mittel dieser berechneten Schraubenwerthe mit der entsprechenden Zahl aus Columne A. angewandt. Columne C. enthält sämmtliche Correctionen, wie sie, nach oben erwähnter Weise erhalten, bei den Reductionen angenommen sind.

Datum	A.	B.	C.
Sept. 10	+0″041	+0″038	+0″040
11	+0,028	+0,042	+0,035
12	+0,042	+0,031*	+0,036
13	+0,039	+0,020	+0,030
14	+0,049	+0,068	+0,068
15	+0,043	+0,074	+0,058
16	+0,072	+0,083*	+0,077
17	+0,072	+0,102	+0,087
18	+0,034	+0,006	+0,020
19	+0,067	+0,031*	+0,049
20	+0,059	+0,056	+0,058
22	+0,055	+0,077	+0,066
23	+0,039	+0,087	+0,063
24	+0,061	+0,052	+0,056
26	+0,041	−0,018	+0,017
27	+0,025	+0,016	+0,020
29	+0,028	+0,025	+0,027
Oct. 1	+0,036	+0,034	+0,035
5	+0,019	+0,038	+0,028
6	+0,024	+0,048	+0,036
7	0,000	+0,043	+0,021
8	+0,026	−0,065	−0,019
9	0,000	−0,004	−0,002
10	−0,010	−0,026	−0,018
14	−0,003	−0,006	−0,004
16	+0,006	+0,048	+0,027
24	+0,041	+0,019	+0,030
26	+0,082	+0,033	+0,057
31	+0,011	−0,018	−0,003

Aus diesen Zahlen geht hervor, dass die Schraubenwerthe der Mikroskope nur sehr geringen Aenderungen ausgesetzt sind, erklärlich aus dem Umstand, dass die Umdrehungsaxe des Instruments sich bei Erhöhung der Temperatur nur nach der Seite des östlichen Zapfenlagers frei ausdehnen kann, indem der Kreis am westlichen Zapfenlager immer dieselbe Entfernung von den Mikroskopen beibehalten muss.

Die periodischen Unregelmässigkeiten in den Mikrometerschrauben der Mikroskope sind im Frühling des Jahres 1862 von mir untersucht und wurden äusserst gering befunden. Das dabei befolgte Verfahren und die Resultate für die Mikroskope, welche bei den Marsbeobachtungen in Anwendung kamen und am hiesigen Meridiankreise mit den Zahlen V., VI., VII. und VIII. bezeichnet sind, erlaube ich mir, hier im Kurzen mitzutheilen.

Die Grösse, deren Werth auf verschiedenen Theilen der Schraube ausgemessen werden sollte, wurde mir durch die Entfernung der 2 parallelen Fäden der Mikroskope gegeben. Zu einer genauen Messung dieser Entfernung suchte ich einen scharf begrenzten runden Fleck auf dem Limbus des Kreises und beobachtete beim Einstellen des Mikroskops die Bisection dieses Flecks von jedem der beiden Fäden. Auf diese Art wurde die Entfernung der genannten Fäden für die Punkte 0″, 10″, 20″, 30″, 40″ und 50″ der Trommel als Ausgangs-

Digitized by Google

punkte gemessen, und diese Messungen wurden über 10 an einander schliessende Revolutionen der Schrauben fortgesetzt, fünf an beiden Seiten vom Nullpunkte der Kämme.

Die Mittelwerthe der Entfernung der parallelen Fäden, gemessen von den entsprechenden Ausgangspunkten in jeder der 10 untersuchten Revolutionen sind folgende:

	Mikr. V.	Mikr. VI.	Mikr. VII.	Mikr. VIII.
0″ als Ausgangspunkt	25″804	26″774	23″038	22″995
10	25,926	26,777	22,984	23,022
20	25,813	26,813	23,001	22,942
30	25,777	26,825	23,005	22,985
40	25,575	26,861	22,957	22,951
50	25,724	26,775	23,061	22,940
Mittel:	25″770	26″804	23″008	22″973

Aus diesen Zahlen ergeben sich für die Verbesserung der Ablesungen der Trommel die folgenden Ausdrücke:

für Mikrometer V. $\Delta z = -0''005 - 0''041 \cos z - 0''056 \sin z + 0''046 \cos 2z - 0''019 \sin 2z$

" " VI. $\Delta z = -0,043 + 0,020 \cos z + 0,004 \sin z + 0,023 \cos 2z - 0,003 \sin 2z$

" " VII. $\Delta z = +0,048 - 0,011 \cos z + 0,010 \sin z - 0,037 \cos 2z + 0,013 \sin 2z$

" " VIII. $\Delta z = +0,014 - 0,009 \cos z - 0,019 \sin z - 0,005 \cos 2z - 0,011 \sin 2z$

wenn Δz die Correction und z den in Graden ausgedrückten Bogen der Trommel zwischen dem Nullpunkt und dem Ort, an dem abgelesen ist, bezeichnet. Die Mikrometerschrauben sind also fast als fehlerfrei zu betrachten, jedoch sind ihre periodischen Ungleichheiten, nach oben gefundenen Ausdrücken, bei der Reduction der Beobachtungen berücksichtigt.

In Betreff eines etwaigen gesetzmässigen Zu- oder Abnehmens des Werthes der auf einander folgenden vollen Schraubenumgänge sind die Mikrometer für dieselben Revolutionen, deren periodische Unregelmässigkeiten ermittelt sind, ebenfalls untersucht. Zu diesem Zwecke mass ich die Entfernung zwischen einem Theilstrich und einem Fleck auf dem Limbus, welche um wenige Secunden dem Werthe eines vollen Schraubenumganges entsprach. Die Unterschiede der an der Trommel abgelesenen Entfernungen des Theilstriches vom Fleck waren in den erwähnten 10 Revolutionen bei dem Mikrometer jedes Mikroskops so gering, dass die Schrauben auch in dieser Hinsicht als fehlerfrei angesehen werden können.

Die nachstehende Zusammenstellung sämmtlicher Beobachtungen, bei welchen sowohl Einstellungen auf den Planeten als auf die Vergleichsterne erhalten sind, giebt in der ersten Columne den Namen des beobachteten Objectes, in der zweiten Columne den Faden, auf welchem der Stern beobachtet ist, und in der dritten Columne die Sternzeit der Einstellung. Die vierte und fünfte Columne enthalten die Ablesungen des Kreises, wie sie aus dem Mittel der Angaben der Mikroskope folgen, nachdem die Ablesungen jeder Trommel von den periodischen Fehlern der Schrauben befreit sind. Columne s gilt für den vorhergehenden, Columne t für den nachfolgenden Strich. Die sechste Columne giebt das Mittel der Ablesungen s und t, nachdem sie schon mit den oben angeführten Schraubenwerthen reducirt sind.

Die siebente, achte und neunte Columne enthalten die Angaben der meteorologischen Instrumente. Die Thermometer geben die Temperatur in Graden Réaumur, die Barometerhöhe ist in Millimetern ausgedrückt.

Die zehnte Columne enthält den Stundenwinkel bei der Einstellung des betreffenden Objectes, westlich +, östlich —. In der elften Columne ist die Summe der vom Stundenwinkel abhängigen Correctionen mitgetheilt, nämlich die Verbesserung wegen Neigung der Fäden, die Reduction wegen Krümmung der scheinbaren Bahn der Sterne und überdies bei dem Mars noch die Reduction auf die Zeit der Culmination wegen Aenderung in Declination.

Die zwölfte Columne enthält die Correction der Ablesungen wegen Refraction.

September 10.

Stern	Fad.	Sternzeit d. Einstell.	Ablesung des Kreises s	Ablesung des Kreises t	Red. Secund.	Aeusseres Therm.	Barom.	Inneres Therm.	Stundenwinkel	Summe d. Corr.	Refraction
26 Ceti	*a*	0ᵐ56ᵐ52ˢ	128°30′ 4″15	4″55	4″25	+9°0	763ᵐᵐ25	+12°2	+ 6ˢ	0″00	—1′ 12″88
80 Piscium	*b*	1 2 30	132 47 41,96	42,19	42,08				+71	—0,19	—1 2,66
Mars		1 16 17,8	130 51 8,33	9,26	8,73				+ 3	0,00	—1 7,06
γ Piscium	*b*	1 34 24	130 39 51,00	51,10	51,14				+ 6	0,00	—1 2,95
Lal. 3298	*a*	1 41 32	130 52 5,68	6,26	5,96	+9,1	763,25	+12,1	+ 4	0,00	—1 7,03

Digitized by Google

Stern	Fad.	Sternzeit d. Einstell.	Ablesung des Kreises s	t	Red. Secund.	Aeusseres Therm.	Barom.	Inneres Therm.	Stundenwinkel	Summe d. Corr.	Refraction
September 11.											
26 Ceti	*b*	0h 56m 50s	128° 30′ 21″22	21″72	21″39	+7°1	767mm85	+11°1	+ 4s	0″00	−1′ 13″99
80 Piscium	*a*	1 1 25	132 47 28,20	28,16	28,18				+ 6	0,00	−1 3,61
Mars		1 16 10,5	130 49 2,64	2,66	2,70	+7,1	767,85	+11,1	+26	+0,04	−1 8,17
μ Piscium	*a*	1 22 58	133 18 27,88	28,02	27,98				− 3	0,00	−1 2,49
η Piscium	*a*	1 34 30	132 39 35,53	35,39	35,53				+11	0,00	−1 3,92
Lal. 3298	*b*	1 41 30	130 52 22,39	22,71	22,54	+7,1	767,85	+11,1	+ 9	0,00	−1 8,03
September 12.											
δ Piscium	*a*	0 41 42	134 42 16,59	16,61	16,60	+7,1	767,20	+10,1	+ 7	0,00	−0 59,48
26 Ceti	*b*	0 56 45	128 30 23,10	23,22	23,08				− 2	0,00	−1 13,95
80 Piscium	*b*	1 1 24	132 47 43,37	43,36	43,37				+ 4	0,00	−1 3,57
Mars		1 15 19,2	130 46 41,51	41,68	41,56	+7,1	767,12	+ 9,9	+ 7	+0,01	−1 8,20
μ Piscium	*b*	1 23 8	133 18 25,77	26,37	26,11				+ 7	0,00	−1 2,43
ν Piscium	*b*	1 34 27	132 39 51,05	51,12	51,16				+ 8	0,00	−1 3,66
Lal. 3298	*a*	1 41 16	130 52 6,98	7,39	7,18				− 5	0,00	−1 8,01
ξ Piscium	*a*	1 46 35	130 22 42,35	42,61	42,49	+6,3	766,75	+ 9,9	+ 6	0,00	−1 9,28
September 13.											
δ Piscium	*a*	0 41 43	134 42 14,07	14,44	14,30	+9,2	761,10	+11,4	+ 8	0,00	−0 58,47
20 Ceti	*b*	0 45 59	125 59 13,47	14,13	13,85				− 3	0,00	−1 19,63
26 Ceti	*b*	0 56 52	128 30 19,50	19,80	19,58				+ 5	0,00	−1 12,70
80 Piscium	*a*	1 1 27	132 47 26,00	26,01	26,00				+ 7	0,00	−1 2,50
Mars		1 14 36,8	130 44 6,80	7,00	6,96	+9,1	761,05	+11,3	0	0,00	−1 7,17
μ Piscium	*a*	1 23 8	133 18 9,19	9,22	9,23				+ 7	0,00	−1 1,39
ν Piscium	*b*	1 33 36	132 39 49,29	49,49	49,46				−43	−0,10	−1 2,77
Lal. 3298	*b*	1 41 31	130 52 20,82	21,52	21,16				+10	−0,01	−1 6,80
ξ Piscium	*a*	1 47 36	130 22 40,09	40,61	40,35	+9,2	760,60	+11,4	+67	−0,06	−1 7,98
September 14.											
δ Piscium	*a*	0 41 43	134 42 14,55	14,75	14,63	+10,3	762,75	+12,1	+ 7	0,00	−0 58,29
20 Ceti	*b*	0 46 0	125 59 12,79	12,50	12,74				− 2	0,00	−1 19,38
26 Ceti	*b*	0 56 57	128 30 19,02	19,95	19,35				+10	0,00	−1 12,47
80 Piscium	*a*	1 1 26	132 47 25,34	25,31	25,32				+ 6	0,00	−1 2,31
Mars		1 13 55,3	130 41 23,50	23,72	23,54	+10,2	762,62	+12,0	− 3	0,00	−1 7,06
μ Piscium	*a*	1 22 57	133 18 9,20	9,30	9,29				− 4	0,00	−1 1,22
ν Piscium	*b*	1 34 27	132 39 49,00	49,24	49,25				+ 8	0,00	−1 2,64
Lal. 3298	*b*	1 41 28	130 52 19,10	19,65	19,36				+ 6	0,00	−1 6,68
ξ Piscium	*a*	1 46 34	130 22 39,95	40,43	40,20	+ 9,9	762,50	+11,8	+ 5	0,00	−1 7,87
September 15.											
δ Piscium	*b*	0 41 44	134 42 30,95	31,01	30,97	+11,2	765,40	+12,9	+ 8	−0,01	−0 58,26
20 Ceti	*a*	0 46 7	125 58 57,27	57,78	57,62				+ 5	0,00	−1 19,34
26 Ceti	*a*	0 56 42	128 30 4,47	4,71	4,48				− 5	0,00	−1 12,44
80 Piscium	*b*	1 2 27	132 47 40,93	41,09	41,01				+67	−0,19	−1 2,28
Mars		1 13 28,1	130 38 29,71	29,58	29,69	+11,2	765,40	+12,9	+13	+0,02	−1 7,14
μ Piscium	*b*	1 23 11	133 18 24,87	25,28	25,13				+10	−0,01	−1 1,18
ν Piscium	*a*	1 34 11	132 39 34,39	34,09	34,36				− 8	0,00	−1 2,57
Lal. 3298	*a*	1 41 29	130 52 4,28	4,93	4,59				+ 7	0,00	−1 6,60
ξ Piscium	*b*	1 46 38	130 22 55,13	55,72	55,40	+11,2	765,40	+12,9	+ 9	−0,01	−1 7,78
September 16.											
δ Piscium	*b*	0 41 46	134 42 32,20	32,62	32,43	+9,1	769,75	+11,4	+10	−0,01	−0 59,13
20 Ceti	*a*	0 46 10	125 58 59,54	0,19	59,98				+ 8	0,00	−1 20,53
26 Ceti	*a*	0 56 53	128 30 5,78	6,24	5,81				+ 6	0,00	−1 13,53
80 Piscium	*b*	1 2 3	132 47 42,52	42,80	42,67				+43	−0,08	−1 3,22
Mars		1 12 32,8	130 35 27,44	27,57	27,34	+9,0	769,77	+11,2	+ 3	0,00	−1 8,30
μ Piscium	*b*	1 22 56	133 18 26,17	26,57	26,44				− 5	0,00	−1 2,12
ν Piscium	*a*	1 34 27	132 39 35,77	35,38	35,74				+ 8	0,00	−1 3,56
Lal. 3298	*a*	1 41 29	130 52 6,22	6,99	6,57				+ 7	0,00	−1 7,66
ξ Piscium	*b*	1 46 24	130 22 57,50	58,09	57,83	+8,9	769,80	+11,1	− 5	0,00	−1 8,87

Digitized by Google

September 17.

Stern	Fad.	Sternzeit d. Einstell.	Ablesung des Kreises s	t	Red. Secund.	Aeusseres Therm.	Barom.	Inneres Therm.	Stunden-winkel	Summe d. Corr.	Refraction
δ Piscium	b	0h 41m 43s	134° 42′ 34″01	34″32	34″17	+9°2	773‴‴50	+11°8	+ 7′	0″00	−0′ 59″39
20 Celi	a	0 46 10	125 59 0,38	0,04	0,34				+ 8	0,00	−1 20,88
26 Celi	a	0 56 42	128 30 6,74	7,11	6,72				− 5	0,00	−1 13,86
80 Piscium	b	1 1 29	132 47 44,06	43,93	44,00				+ 9	−0,01	−1 3,51
Mars		1 11 58,6	130 32 14,61	14,15	14,38	+9,1	773,47	+11,9	+16	+0,03	−1 8,73
μ Piscium	b	1 23 7	133 18 26,72	26,81	26,85				+ 6	0,00	−1 2,41
ν Piscium	a	1 34 15	132 39 36,86	36,53	36,88				− 4	0,00	−1 3,87
Lal. 3298	a	1 41 28	130 52 7,28	7,24	7,23				+ 6	0,00	−1 8,01
ξ Piscium	b	1 46 37	130 22 58,66	59,03	58,89	+8,5	773,45	+11,5	+ 8	0,00	−1 9,23

September 18.

δ Piscium	b	0 41 44	134 42 32,56	32,40	32,48	+9,5	773,55	+12,2	+ 8	−0,01	−0 59,34
20 Celi	a	0 46 11	125 58 59,39	59,91	59,68				+ 9	0,00	−1 20,83
26 Celi	a	0 56 10	128 30 6,02	6,26	6,09				− 7	0,00	−1 13,83
80 Piscium	b	1 1 24	132 47 43,46	43,48	43,47				+ 4	0,00	−1 3,49
Mars		1 11 8,3	130 28 49,50	49,82	49,68	+9,2	773,55	+11,9	+16	+0,03	−1 8,85
μ Piscium	b	1 22 53	133 18 26,71	26,88	26,81				− 8	0,00	−1 2,35
ν Piscium	a	1 34 25	132 39 36,16	36,16	36,20				+ 6	0,00	−1 3,76
Lal. 3298	a	1 41 27	130 52 6,89	7,55	7,22				+ 5	0,00	−1 7,85
ξ Piscium	b	1 46 37	130 22 58,53	58,33	58,44	+9,4	773,45	+11,9	+ 8	−0,01	−1 9,06

September 19.

δ Piscium	a	0 41 46	134 42 17,49	18,01	17,74	+10,0	771,50	+12,2	+10	−0,01	−0 59,03
20 Celi	b	0 46 8	125 59 14,54	14,97	14,85				+ 6	0,00	−1 20,41
26 Celi	b	0 56 59	128 30 22,05	22,55	22,19				+12	0,00	−1 13,47
80 Piscium	a	1 2 17	132 47 28,29	28,37	28,33				+57	−0,10	−1 3,19
Mars		1 10 32	130 25 17,82	17,80	17,69	+ 9,6	771,33	+12,0	+ 3	0,00	−1 8,68
μ Piscium	a	1 22 53	133 18 11,15	11,28	11,25				− 8	−0,01	−1 2,18
ν Piscium	b	1 34 25	132 39 51,76	51,51	51,75				+ 6	0,00	−1 3,64
Lal. 3298	b	1 41 31	132 52 22,41	23,22	23,31				+ 9	0,00	−1 7,75
ξ Piscium	a	1 46 22	130 22 43,23	44,09	43,66	+ 8,6	771,15	+11,6	− 7	0,00	−1 8,98

September 20.

δ Piscium	a	0 41 45	134 42 17,23	17,44	17,32	+9,1	768,65	+11,8	+11	0,00	−0 59,00
20 Celi	b	0 45 54	125 59 15,51	16,07	15,89				− 7	0,00	−1 20,03
26 Celi	b	0 56 59	128 30 21,85	22,42	22,01				+12	0,00	−1 13,33
80 Piscium	a	1 1 14	132 47 27,46	27,57	27,51				+ 6	0,00	−1 3,04
Mars		1 9 12,7	130 21 39,33	39,99	39,67	+9,3	768,35	+11,8	+ 8	+0,01	−1 8,64
μ Piscium	a	1 22 54	133 18 11,52	11,94	11,77				− 8	0,00	−1 1,90
ν Piscium	b	1 34 29	130 39 51,82	51,71	51,90				+ 9	−0,01	−1 3,30
Lal. 3298	b	1 41 15	130 52 21,70	22,02	21,85				+ 6	0,00	−1 7,36
ξ Piscium	a	1 47 29	130 22 42,32	42,37	42,35	+9,5	768,00	+11,8	+40	−0,01	−1 8,55

September 22.

δ Piscium	a	0 41 44	134 42 20,41	20,64	20,51	+6,3	769,55	+10,5	+12	−0,00	−0 59,87
20 Celi	b	0 46 8	125 59 16,39	17,11	16,86				+ 7	0,00	−1 21,56
26 Celi	b	0 56 38	128 30 23,85	23,90	23,74				− 9	0,00	−1 14,52
80 Piscium	a	1 1 1	132 47 29,66	29,86	29,75				− 7	0,00	−1 4,08
Mars		1 7 40,2	130 14 3,11	3,39	3,21	+5,7	769,27	+ 9,9	+35	+0,10	−1 10,11
μ Piscium	a	1 23 10	133 18 12,58	12,90	12,78				+ 8	0,00	−1 3,01
ν Piscium	b	1 34 32	130 39 55,16	54,92	55,20				+12	−0,01	−1 4,45
Lal. 3298	b	1 41 16	132 52 24,28	25,18	24,72				+ 7	0,00	−1 8,62
ξ Piscium	a	1 46 59	130 22 45,81	45,70	45,84	+5,5	769,00	+ 9,1	+10	0,00	−1 9,84

Digitized by Google

Stern	Fad.	Sternzeit d. Einstell.	Ablesung des Kreises s	t	Red. Secund.	Aeusseres Therm.	Barom.	Inneres Therm.	Stundenwinkel	Summe d. Corr.	Refraction
September 23.											
δ Piscium	*a*	0h41m40s	134°42′16″89	17″04	16″95	+6°5	765mm55	+ 9°2	+ 8s	0″00	−0′59″51
20 Ceti	*b*	0 46 12	125 59 14,68	15,39	15,14				+11	0,00	−1 21,05
26 Ceti	*b*	0 56 36	128 30 22,15	21,95	21,91				− 7	0,00	−1 14,01
80 Piscium	*a*	1 1 0	132 47 28,73	28,76	28,74				− 8	0,00	−1 3,63
Mars		1 6 27,1	130 10 5,68	5,84	5,61	+6,3	765,35	+ 9,1	+25	+0,06	−1 9,76
μ Piscium	*a*	1 23 8	133 18 10,78	11,03	11,01				+ 6	0,00	−1 2,53
ν Piscium	*b*	1 34 15	132 39 51,56	51,48	51,66				− 5	0,00	−1 3,96
Lal. 3298	*b*	1 41 31	130 52 21,70	22,40	22,03				+22	−0,01	−1 8,07
ξ Piscium	*a*	1 46 59	130 22 42,53	42,83	42,70	+6,1	765,07	+ 8,9	+10	0,00	−1 9,29
September 24.											
δ Piscium	*a*	0 41 40	134 42 45,10	15,25	15,16	+8,3	761,65	+10,7	+ 8	0,00	−0 58,58
20 Ceti	*b*	0 46 35	125 59 12,89	13,33	13,20				+34	−0,02	−1 19,77
26 Ceti	*b*	0 56 55	128 30 19,49	19,72	19,47				+ 8	0,00	−1 12,84
80 Piscium	*a*	1 1 14	132 47 25,37	25,76	25,55				+ 6	0,00	−1 2,62
Mars		1 5 1,9	130 5 1,99	2,31	2,01	+8,2	761,00	+10,4	+ 2	0,00	−1 8,82
September 26.											
Lal. 670	*a*	0 23 18	131 58 7,02	7,28	7,15	+9,2	762,90	+12,2	+10	0,00	−1 4,43
15 Ceti	*b*	0 31 1	126 37 3,04	2,80	2,92				− 5	0,00	−1 17,94
60 Piscium	*b*	0 40 27	131 51 44,43	44,96	44,69				+ 7	0,00	−1 0,31
20 Ceti	*a*	0 46 14	125 58 56,68	57,16	56,92				+12	+0,01	−1 19,75
Mars		1 2 51,3	129 57 50,92	49,90	50,41	+9,2	762,95	+12,1	+ 7	+0,02	−1 9,14
89 Piscium	*a*	1 11 8	130 45 35,50	35,61	35,55				+22	0,00	−1 7,22
43 Ceti	*b*	1 15 46	126 42 27,12	27,52	27,32				+10	0,00	−1 17,69
Lal. 2614	*b*	1 19 36	126 45 46,14	46,34	46,24	+9,2	763,00	+12,1	+ 8	0,00	−1 17,54
September 27.											
15 Ceti	*a*	0 32 16	126 36 46,90	46,90	46,88	+11,4	762,00	+13,3	+70	+0,08	−1 17,09
60 Piscium	*b*	0 40 28	131 51 45,55	44,81	45,16				+ 8	0,00	−0 59,65
20 Ceti	*a*	0 45 55	125 58 55,69	56,34	56,04				− 7	0,00	−1 18,88
Mars		1 1 56,9	129 53 42,24	42,72	42,51	+11,4	762,00	+13,3	+20	+0,06	−1 8,55
89 Piscium	*a*	1 10 55	130 45 34,77	34,87	34,78				+ 9	0,00	−1 6,48
43 Ceti	*b*	1 15 42	126 42 26,28	26,56	26,42				+ 6	0,00	−1 16,84
Lal. 2614	*a*	1 19 22	126 45 31,51	31,26	31,34				− 4	0,00	−1 16,68
μ Piscium	*a*	1 23 10	123 18 7,98	8,52	8,26	+11,4	762,00	+13,2	+ 8	0,00	−1 0,83
September 29.											
Lal. 670	*b*	0 23 21	131 58 21,99	21,68	21,86	+12,9	759,85	+14,2	+13	−0,01	−1 3,13
15 Ceti	*b*	0 31 13	126 37 2,40	2,25	2,31				+ 7	0,00	−1 16,75
60 Piscium	*b*	0 40 16	133 51 44,09	44,61	44,32				− 4	0,00	−0 59,09
20 Ceti	*a*	0 46 8	125 58 55,14	55,91	55,57	+12,9	759,85	+14,2	+ 6	0,00	−1 18,14
Mars		0 59 26,2	129 45 26,17	26,20	26,14				+13	+0,03	−1 8,24
89 Piscium	*a*	1 10 54	130 45 33,80	34,07	33,88				+ 8	0,00	−1 5,86
Lal. 2614	*b*	1 19 41	126 45 45,29	45,03	45,12	+12,9	759,85	+14,2	+13	0,00	−1 15,96
October 1.											
Lal. 670	*a*	0 23 19	131 58 9,92	9,58	9,81	+7,2	769,60	+10,5	+10	0,00	−1 5,59
15 Ceti	*b*	0 31 14	126 37 5,72	5,67	5,69				+ 8	0,00	−1 19,34
60 Piscium	*b*	0 40 15	131 51 46,39	46,91	46,62				− 5	0,00	−1 1,38
20 Ceti	*a*	0 46 8	125 58 58,21	59,04	58,68				+ 6	0,00	−1 21,15
Mars		0 57 2,2	129 37 19,24	19,09	19,19	+7,2	769,60	+10,4	+14	+0,03	−1 11,20
89 Piscium	*a*	1 10 42	130 45 37,42	37,40	37,34				− 4	0,00	−1 8,37
43 Ceti	*b*	1 16 53	126 42 27,50	27,70	27,60				+77	+0,06	−1 19,00
Lal. 2614	*b*	1 20 47	126 45 49,12	49,40	49,19	+7,2	769,60	+10,3	+79	+0,06	−1 18,84

Digitized by Google

Stern	Fad.	Sternzeit d. Einstell.	Ablesung des Kreises s	Ablesung des Kreises t	Red. Second.	Aeusseres Therm.	Barom.	Inneres Therm.	Stunden-winkel	Summe d. Corr.	Refraction
				October 5.							
Lal. 670	a	0h 23m 15s	131° 58′ 12″05	12″30	12″17	+8°0	771mm00	+10°5	+ 7′	0″00	−1′ 5″48
15 Ceti	b	0 31 2	126 37 6,34	6,48	6,40				− 4	0,00	−1 19,23
60 Piscium	b	0 40 14	123 51 48,45	48,85	48,62				− 6	0,00	−1 1,32
20 Ceti	a	0 46 42	125 58 59,94	0,29	0,15				+40	+0,04	−1 21,09
Mars		0 51 51,3	129 21 50,02	50,10	50,03	+7,8	770,15	+10,5	− 2	0,00	−1 11,81
89 Piscium	a	1 10 56	130 45 38,12	38,22	38,12				+10	0,00	−1 8,36
43 Ceti	b	1 15 29	126 42 30,48	30,65	30,57				− 7	0,00	−1 19,00
Lal. 2614	b	1 19 32	126 45 49,44	49,54	49,44				+ 4	0,00	−1 18,85
μ Piscium	a	1 23 29	133 18 11,59	11,82	11,72	+7,5	770,15	+10,5	+27	−0,02	−1 2,55
				October 6.							
Lal. 670	b	0 23 16	131 58 23,18	23,50	23,37	+8,8	762,65	+11,6	+ 8	0,00	−1 4,55
15 Ceti	b	0 31 13	126 37 4,78	4,40	4,58				+ 7	0,00	−1 18,07
60 Piscium	b	0 40 15	123 51 46,15	46,53	46,32				− 5	0,00	−1 0,49
20 Ceti	b	0 46 10	125 59 12,46	13,01	12,78				+ 8	0,00	−1 20,04
Mars		0 50 37,9	129 18 10,31	10,29	10,33	+8,9	762,32	+11,6	− 2	0,00	−1 10,86
89 Piscium	b	1 10 52	130 45 50,92	50,90	50,85				+ 6	0,00	−1 7,28
43 Ceti	a	1 16 31	126 42 12,40	12,75	12,56				+55	+0,09	−1 17,77
Lal. 2614	a	1 20 16	126 45 31,79	32,11	31,88				+48	+0,08	−1 17,62
μ Piscium	b	1 23 55	133 18 24,82	24,92	24,90	+8,3	762,00	+11,6	+53	−0,18	−1 1,57
				October 7.							
Lal. 261	a	0 10 56	128 47 47,50	48,05	47,77	+9,3	766,67	+11,5	+ 9	0,00	−1 12,39
44 Piscium	b	0 18 20	129 3 16,30	16,25	16,29				− 4	0,00	−1 11,75
Lal. 670	b	0 23 15	131 58 25,50	25,72	25,63				+ 7	0,00	−1 4,75
15 Ceti	a	0 31 36	126 36 49,57	49,87	49,72				+30	+0,02	−1 18,34
Mars		0 49 41,5	129 14 41,50	41,22	41,40	+9,2	767,20	+10,9	+14	+0,03	−1 11,30
26 Ceti	a	0 56 55	128 30 5,57	5,57	5,52				+ 7	0,00	−1 13,23
80 Piscium	b	1 2 30	132 47 42,98	42,96	42,97				+70	−0,19	−1 2,96
43 Ceti	a	1 15 47	126 42 14,47	14,87	14,66	+9,1	766,60	+10,9	+11	0,00	−1 18,12
				October 8.							
Lal. 261	b	0 10 55	128 48 3,75	4,02	3,88	+7,5	773,00	+10,0	+ 8	0,00	−1 13,54
44 Piscium	a	0 19 10	129 3 2,22	2,40	2,29				+46	0,00	−1 12,90
Lal. 670	a	0 23 55	131 58 11,01	10,99	10,99				+48	−0,05	−1 5,79
15 Ceti	b	0 31 16	126 37 7,10	7,24	7,15				+10	0,00	−1 19,60
Mars		0 48 17,2	129 11 20,79	20,70	20,75	+7,3	773,00	+10,0	+ 2	0,00	−1 12,60
26 Ceti	b	0 56 58	128 30 22,25	22,78	22,47				+10	0,00	−1 14,41
80 Piscium	a	1 1 55	132 47 29,16	29,40	29,28				+ 9	0,00	−1 3,98
89 Piscium	b	1 11 50	130 45 52,72	52,98	52,87				+65	−0,14	−1 8,72
43 Ceti	b	1 15 46	126 42 31,29	31,43	31,36	+7,2	773,00	+10,0	+10	0,00	−1 19,43
				October 9.							
Lal. 261	a	0 10 58	128 47 46,84	47,06	46,94	+9,2	770,32	+11,0	+11	0,00	−1 12,78
44 Piscium	b	0 18 17	129 3 16,19	16,00	16,10				− 7	0,00	−1 12,14
Lal. 670	b	0 24 13	131 58 24,90	24,74	24,82				+65	−0,20	−1 5,10
15 Ceti	a	0 31 16	126 36 50,62	50,75	50,69				+10	0,00	−1 18,76
Mars		0 47 17,0	129 8 5,74	5,90	5,83	+9,2	770,30	+11,0	+15	+0,03	−1 11,96
26 Ceti	a	0 56 59	128 30 6,38	6,25	6,31				+11	0,00	−1 13,59
80 Piscium	b	1 1 29	132 47 42,73	42,73	42,73				+ 9	0,00	−1 3,27
89 Piscium	b	1 10 41	130 45 51,70	51,85	51,77	+9,2	770,25	+11,0	− 5	0,00	−1 7,93
				October 10.							
Lal. 261	a	0 10 51	128 47 46,35	46,80	46,57	+9,1	765,00	+11,2	+ 4	0,00	−1 12,30
44 Piscium	b	0 18 1	129 3 15,69	15,74	15,71				−23	+0,01	−1 11,67
Lal. 670	b	0 23 19	131 58 24,57	24,55	24,56				+ 6	0,00	−1 4,68
15 Ceti	a	0 31 11	126 36 49,52	49,45	49,49				+ 5	0,00	−1 18,26
Mars		0 45 57,0	129 5 2,67	2,17	2,35	+8,8	765,00	+11,2	+ 6	0,00	−1 11,65
26 Ceti	a	0 57 9	128 30 4,59	5,01	4,81				+23	+0,01	−1 13,15
80 Piscium	b	1 1 43	132 47 41,83	41,96	41,89				+24	−0,02	−1 2,88
89 Piscium	b	1 11 57	130 45 51,07	51,17	51,12				+73	−0,17	−1 7,67
43 Ceti	a	1 16 23	126 42 13,19	13,87	13,29	+8,8	765,00	+11,2	+49	+0,05	−1 18,03

Digitized by Google

October 14.

Stern	Fad.	Sternzeit d. Einstell.	Ablesung des Kreises s	t	Red. Secund.	Aeusseres Therm.	Barom.	Inneres Therm.	Stunden-winkel	Summe d. Corr.	Refraction
Lal. 670	*b*	0h 23m 57s	131° 58′ 17″82	18″10	17″95	+8°0	762mm15	+11°0	+49s	—0″13	—1′ 4″72
15 Ceti	*a*	0 31 34	126 36 42,62	42,45	42,52				+28	—0,01	—1 18,28
Mars		0 41 21,0	128 54 34,16	34,38	34,26				+ 1	0,00	—1 12,09
26 Ceti	*a*	0 56 53	128 29 58,37	58,91	58,63	+8,0	762,07	+11,0	+ 5	0,00	—1 13,13
80 Piscium	*b*	1 1 21	132 47 36,41	36,42	36,42				+ 1	0,00	—1 2,88
89 Piscium	*b*	1 11 52	120 45 44,88	45,12	44,99				+66	—0,16	—1 7,51
43 Ceti	*a*	1 16 23	126 42 6,07	6,51	6,29	+8,0	762,00	+11,0	+47	+0,06	—1 18,02

October 16.

Lal. 261	*b*	0 12 23	131 47 58,25	58,59	58,43	+6,5	766,00	+10,2	+36	—0,03	—1 13,25
44 Piscium	*a*	0 19 2	129 2 56,82	56,98	56,92				+38	+0,02	—1 12,59
Lal 670	*a*	0 23 25	131 58 6,96	6,99	6,99				+17	+0,01	—1 5,50
15 Ceti	*b*	0 31 40	126 37 0,58	0,48	0,51				+34	—0,02	—1 19,23
Mars		0 39 20,5	128 50 42,05	42,60	42,28	+6,4	766,25	+10,1	+ 4	0,00	—1 13,15
26 Ceti	*b*	0 56 48	128 30 17,15	17,16	17,10				+ 1	0,00	—1 14,07
80 Piscium	*a*	1 1 27	132 47 23,53	23,59	23,56				+ 7	0,00	—1 3,69
89 Piscium	*a*	1 11 19	130 45 33,35	33,29	33,27	+6,2	766,50	+ 9,9	+33	+0,01	—1 8,42

October 24.

44 Piscium	*b*	0 18 30	129 3 11,42	11,68	11,56	+6,7	757,45	+8,8	+ 6	0,00	—1 11,72
Lal. 670	*a*	0 23 17	131 58 6,42	6,10	6,29				+ 9	0,00	—1 4,72
Mars		0 32 41,0	128 45 1,54	1,87	1,63	+6,6	757,65	+8,5	+20	0,00	—1 12,58
Lal. 1299	*b*	0 40 41	132 42 44,78	45,30	45,04				—32	—0,04	—1 3,73
20 Ceti	*b*	0 46 9	125 59 9,84	10,57	10,25				+ 7	0,00	—1 20,23
26 Ceti	*b*	0 57 13	128 30 16,83	16,91	16,81	+6,5	757,85	+8,2	+25	—0,01	—1 13,27

October 26.

Lal. 670	*b*	0 23 27	131 58 21,05	21,05	21,08	+8,8	758,10	+8,5	+19	—0,02	—1 4,19
Mars		0 31 4,6	128 46 19,89	20,26	20,11	+8,7			0	0,00	—1 11,94
Lal. 1299	*b*	0 41 23	132 26 46,09	46,71	46,37				+10	0,00	—1 3,22
20 Ceti	*a*	0 46 6	125 58 53,25	53,71	53,56				+ 4	0,00	—1 19,59
26 Ceti	*a*	0 56 47	128 30 1,37	2,06	1,58	+8,3	758,20	+8,6	— 1	0,00	—1 12,66

October 31.

Lal. 47374	*b*	0 3 5	124 33 8,66	8,56	8,61	+7,2	760,25	+9,0	+ 9	0,00	—1 24,63
Lal. 261	*a*	0 10 53	128 47 42,70	43,28	42,99				+ 6	0,00	—1 12,49
44 Piscium	*a*	0 18 32	129 2 56,49	56,06	56,28				+ 8	0,00	—1 11,84
Lal. 670	*b*	0 23 33	131 58 21,48	21,22	21,35				+25	—0,05	—1 4,81
Mars		0 29 11,9	128 54 34,49	34,87	34,68	+7,2	760,25	+9,0	+27	—0,04	—1 12,19
Lal. 1299	*b*	0 41 17	132 56 45,49	45,59	45,54				+ 3	0,00	—1 3,75
20 Ceti	*a*	0 46 15	125 58 53,31	53,61	53,46				+13	0,00	—1 20,26
26 Ceti	*a*	0 57 1	128 30 16,44	16,47	16,46				+13	0,00	—1 13,31
29 Ceti	*b*	1 1 52	129 8 54,61	54,55	54,58	+7,0	760,25	+9,0	+55	—0,03	—1 11,66

Die folgenden Tabellen enthalten in der ersten Columne wieder den Namen des beobachteten Objectes, in der zweiten Columne die Ablesungen des Kreises, wie sie aus der 6ten Columne der obenstehenden Tabellen hervorgehen, bei den Vergleichsternen reducirt auf das Mittel der Fäden *a* und *b* und sowohl für den Mars als auch für die Vergleichsterne befreit von der Refraction und von der Summe der Correctionen in der elften Columne.

Die dritte Columne giebt die scheinbaren Declinationen der Vergleichsterne. Die mittleren Declinationen dieser Sterne sind der Abhandlung des Herrn Dr. *Winnecke* Seite 37 entnommen und mit Rücksicht auf die dort angegebenen Eigenbewegungen mittelst der Constanten (Abhandlung S. 38) für die Culminationszeit der betreffenden Beobachtungstage auf scheinbare Declinationen reducirt.

Die vierte Columne enthält den Aequatorpunkt des Kreises, wie er aus den scheinbaren Declinationen der Vergleichsterne ermittelt ist; die eingeklammerten Zahlen sind Mittelwerthe der Aequatorpunkte, aus den Vergleichsternen eines Abendes abgeleitet, womit die scheinbaren relativen Declinationen des Mars, gültig für die Culminationszeit zu Leiden, berechnet sind.

Die fünfte Columne erwähnt die Umstände während der Beobachtungen und die Beschaffenheit der Bilder.

Digitized by Google

Stern	Verbesserte Ablesung des Kreises, red. auf d. Mittel d. horiz. Fäd.	Scheinb. Decl. d. Vergleichsterne	Aequatorpunkt des Kreises	Bemerkungen
		September 10.		
26 Ceti	128° 28′ 59″25	+0° 38′ 1″53	127° 50′ 57″72	Die fehlenden Sterne waren durch Wolken unsichtbar.
80 Piscium	132 46 31,45	+4 55 33,23	58,22	
Mars	130 50 1,68		(58,59)	Mars mit wallenden Rändern.
ν Piscium	132 38 40,39	+4 47 40,92	59,47	
Lal. 3298	130 51 6,76	+3 0 7,79	58,97	Sehr unruhig.
		September 11.		
26 Ceti	128 28 59,57	+0 38 1,60	127 50 57,97	Die fehlenden Sterne hinter Wolken.
80 Piscium	132 46 32,40	+4 55 33,32	59,08	
Mars	130 47 54,57		(58,84)	Unruhig.
μ Piscium	133 17 17,66	+5 26 17,76	59,90	
ν Piscium	132 38 39,44	+4 47 41,01	58,43	
Lal. 3298	130 51 6,68	+3 0 7,87	58,81	
		September 12.		
δ Piscium	134 41 24,95	+6 50 26,33	127 50 58,62	20 Ceti durch Wolken unsichtbar.
26 Ceti	128 29 31,30	+0 38 1,67	59,63	
80 Piscium	132 46 31,97	+4 55 33,41	58,56	
Mars	130 45 33,37		(58,73)	
μ Piscium	133 17 15,85	+5 26 17,85	58,00	
ν Piscium	132 38 39,67	+4 47 41,10	58,57	
Lal. 3298	130 51 7,00	+3 0 7,95	59,05	
ξ Piscium	130 21 41,04	+2 30 42,37	58,67	
		September 13.		
δ Piscium	134 41 23,66	+6 50 26,43	127 50 57,23	
20 Ceti	125 57 46,39	−1 53 12,00	58,39	
26 Ceti	128 38 59,05	+0 38 1,73	57,32	
80 Piscium	132 46 31,33	+4 55 33,49	57,84	
Mars	130 42 59,79		(57,80)	Mars in Wolken, ziemlich ruhig.
μ Piscium	133 17 15,67	+5 26 17,93	57,74	
ν Piscium	132 38 38,76	+4 47 41,18	57,58	
Lal. 3298	130 51 6,52	+3 0 8,02	58,50	Schwach durch Wolken, Einstellung unsicher.
ξ Piscium	130 21 40,23	+2 30 42,44	57,79	Bei dem Mittelfaden hinter Wolken.
		September 14.		
δ Piscium	134 41 24,17	+6 50 26,52	127 50 57,65	
20 Ceti	125 57 45,53	−1 53 11,96	57,43	
26 Ceti	128 28 58,05	+0 38 1,78	57,25	
80 Piscium	132 46 30,84	+4 55 33,57	57,27	
Mars	130 40 16,48		(57,43)	Wallende und nicht scharf begrenzte Ränder.
μ Piscium	133 17 15,90	+5 26 18,01	57,89	
ν Piscium	132 38 38,78	+4 47 41,26	57,52	
Lal. 3298	130 51 4,85	+3 0 8,09	56,76	
ξ Piscium	130 21 40,16	+2 30 42,51	57,65	
		September 15.		
δ Piscium	134 41 24,87	+6 50 26,62	127 50 58,25	
20 Ceti	125 57 46,11	−1 53 11,91	58,02	
26 Ceti	128 28 59,87	+0 38 1,84	58,03	
80 Piscium	132 46 30,71	+4 55 33,65	57,06	
Mars	130 37 22,57		(57,69)	Ziemlich ruhig.
μ Piscium	133 17 16,11	+5 26 18,09	57,02	
ν Piscium	132 38 39,62	+4 47 41,34	58,28	
Lal. 3298	130 51 5,82	+3 0 8,16	57,66	
ξ Piscium	130 21 39,79	+2 30 42,57	57,22	

Digitized by Google

September 16.

Stern	Verbesserte Ablesung des Kreises, red. auf d. Mittel d. horiz. Fäd.	Scheinb. Decl. d. Vergleichsterne	Aequatorpunkt des Kreises	Bemerkungen
δ Piscium	134° 41′ 25″46	+6° 50′ 26″70	127° 50′ 58″76	
20 Ceti	125 57 47,28	−1 53 11,86	59,14	
26 Ceti	128 29 0,11	+0 38 1,90	58,21	
80 Piscium	132 46 31,55	+4 55 33,74	57,81	
Mars	130 34 19,04		(58,65)	Langsam auf- und abwärts schwingend.
μ Piscium	133 17 16,59	+5 26 18,18	58,41	
ν Piscium	132 38 40,29	+4 47 41,41	58,88	
Lal. 3298	130 51 7,05	+3 0 8,22	58,83	
ξ Piscium	130 21 41,82	+2 30 42,63	59,19	

September 17.

δ Piscium	134 41 26,95	+6 50 26,79	127 50 60,16	
20 Ceti	125 57 47,29	−1 53 11,82	59,11	
26 Ceti	128 29 0,69	+0 38 1,95	58,74	
80 Piscium	132 46 32,66	+4 55 33,82	58,84	
Mars	130 31 5,69		(59,06)	Schlechte Bilder.
μ Piscium	133 17 16,61	+5 26 18,26	58,35	
ν Piscium	132 38 40,76	+4 47 41,48	59,28	
Lal. 3298	130 51 7,14	+3 0 8,28	58,86	
ξ Piscium	130 21 41,83	+2 30 42,69	59,14	

September 18.

δ Piscium	134 41 25,30	+6 50 26,88	127 50 58,42	
20 Ceti	125 57 46,68	−1 53 11,79	58,48	
26 Ceti	128 29 0,09	+0 38 2,00	58,09	
80 Piscium	132 46 32,15	+4 55 33,89	58,26	
Mars	130 27 40,86		(58,49)	Ziemlich ruhige Luft.
μ Piscium	133 17 16,63	+5 26 18,33	58,30	
ν Piscium	132 38 40,27	+4 47 41,55	58,72	
Lal. 3298	130 51 7,20	+3 0 8,33	58,87	
ξ Piscium	130 21 41,55	+2 30 42,74	58,81	

September 19.

δ Piscium	134 41 26,54	+6 50 26,96	127 50 59,58	Aeusserst unruhig.
20 Ceti	125 57 46,61	−1 53 11,76	58,37	
26 Ceti	128 29 0,89	+0 38 2,04	58,85	
80 Piscium	132 46 33,02	+4 55 33,96	59,06	
Mars	130 24 9,11		(59,01)	Aeusserst unruhig und schlecht begrenzt, sehr unsichere Einstellung.
μ Piscium	133 17 16,91	+5 26 18,40	58,51	
ν Piscium	132 38 40,28	+4 47 41,62	58,66	
Lal. 3298	130 51 7,73	+3 0 8,38	59,35	
ξ Piscium	130 21 42,51	+2 30 42,79	59,72	Unsicher durch Undulation.

September 20.

δ Piscium	134 41 26,15	+6 50 27,04	127 50 59,11	
20 Ceti	125 57 47,73	−1 53 11,73	59,46	
26 Ceti	128 29 0,85	+0 38 2,08	58,77	
80 Piscium	132 46 32,28	+4 55 34,03	58,25	
Mars	130 20 31,05		(58,86)	Ziemlich ruhig.
μ Piscium	133 17 17,70	+5 26 18,46	59,18	
ν Piscium	132 38 40,73	+4 47 41,68	59,05	
Lal. 3298	130 51 6,66	+3 0 8,44	58,22	
ξ Piscium	130 21 41,62	+2 30 42,85	58,87	Bei dem Mittelfaden hinter Wolken.

Digitized by Google

Stern	Verbesserte Ablesung des Kreises, red. auf d. Mittel d. horiz. Fäd.	Scheinb. Decl. d. Vergleichsterne	Aequatorpunkt des Kreises	Bemerkungen
		September 22.		
δ Piscium	134° 41′ 28″47	+6° 50′ 27″20	127° 50′ 61″27	Sehr unruhige Luft; die Einstellungen an diesem Abende sind alle als unsicher bezeichnet. Besonders gilt dieses für die Beobachtung von δ Piscium, Mars und ξ Piscium.
20 Ceti	125 57 47,47	−1 53 11,67	59,14	
26 Ceti	128 29 1,39	+0 38 2,16	59,23	
80 Piscium	132 46 33,50	+4 55 34,16	59,34	
Mars	130 12 53,26		(59,96)	
μ Piscium	133 17 17,60	+5 26 18,60	59,00	
ν Piscium	132 38 42,89	+4 47 41,80	61,09	
Lal. 3298	130 51 8,29	+3 0 8,54	59,75	
ξ Piscium	130 21 43,83	+2 30 42,95	60,88	
		September 23.		
δ Piscium	134 41 25,27	+6 50 27,38	127 50 57,89	
20 Ceti	125 57 46,26	−1 53 11,65	57,91	
26 Ceti	128 29 0,07	+0 38 2,19	57,88	
80 Piscium	132 46 32,94	+4 55 34,21	58,73	
Mars	130 8 55,91		(57,98)	Auf- und abwärts schwingend; schlecht begrenzte Ränder.
μ Piscium	133 17 16,31	+5 26 18,66	57,65	
ν Piscium	132 38 39,87	+4 47 41,85	58,02	
Lal. 3298	130 51 6,12	+3 0 8,58	57,54	
ξ Piscium	130 21 41,24	+2 30 42,99	58,25	
		September 24.		
δ Piscium	134 41 24,47	+6 50 27,46	127 50 57,01	Ziemlich ruhige Luft. Die fehlenden Sterne waren durch Wolken unsichtbar.
20 Ceti	125 57 45,62	−1 53 11,63	57,25	
26 Ceti	128 28 58,80	+0 38 2,22	56,58	
80 Piscium	132 46 30,76	+4 55 34,27	56,49	
Mars	130 4 53,27		(56,83)	
		September 26.		
Lal. 670	131 57 10,54	+4 6 14,79	127 50 55,76	
15 Ceti	126 35 37,15	−1 15 17,94	55,09	
60 Piscium	133 50 36,55	+5 59 40,93	55,62	
20 Ceti	125 57 45,00	−1 53 11,58	56,58	
Mars	129 56 41,29		(56,00)	In Nebel, ziemlich ruhig.
89 Piscium	130 44 36,16	+2 53 39,01	57,15	Schwach durch Wolken.
43 Ceti	126 41 1,80	−1 9 53,42	55,22	
Lal. 2614	126 44 20,87	−1 6 34,26	56,61	μ Piscium gefehlt.
		September 27.		
15 Ceti	126 35 37,72	−1 15 17,93	127 50 55,65	Lalande 670 war noch hinter Wolken, als diese Reihe angefangen wurde.
60 Piscium	133 50 37,66	+5 59 40,96	56,70	
20 Ceti	125 57 44,99	−1 53 11,57	56,56	
Mars	129 52 34,02		(56,15)	Gut.
89 Piscium	130 44 36,13	+2 53 39,04	57,09	
43 Ceti	126 41 1,75	−1 9 53,41	55,16	
Lal. 2614	126 44 22,49	−1 6 34,25	56,74	
μ Piscium	133 17 15,26	+5 26 20,08	55,18	
		September 29.		
Lal. 670	131 57 10,89	+4 6 14,87	127 50 56,02	Heftige Undulation.
15 Ceti	126 35 38,11	−1 15 17,92	56,03	
60 Piscium	133 50 37,40	+5 59 41,01	56,39	
20 Ceti	125 57 45,26	−1 53 11,57	56,83	
Mars	129 44 18,02		(56,27)	Unruhig.
89 Piscium	130 44 35,85	+2 53 39,07	56,78	
Lal. 2614	120 44 21,33	−1 6 34,25	55,58	Die fehlenden Sterne hinter Wolken.

Digitized by Google

Stern	Verbesserte Ablesung des Kreises, red. auf d. Mittel d. horiz. Fäd.	Scheinb. Decl. d. Vergleichsterne	Aequatorpunkt des Kreises	Bemerkungen
		October 1.		
Lal. 670	131° 57′ 12″05	+4° 6′ 15″02	127° 50′ 57″00	Schlechte Luft. Mars schlecht begrenzt und wallend, die
15 Ceti	126 35 38,52	−1 15 17,88	56,40	Vergleichsterne unruhig.
60 Piscium	133 50 37,41	+5 59 41,19	56,22	
20 Ceti	125 57 45,36	−1 53 11,56	56,92	
Mars	129 36 7,92		(56,37)	
89 Piscium	130 44 36,80	+2 53 39,18	57,20	
43 Ceti	126 41 0,73	−1 9 53,38	54,11	
Lal. 2614	126 44 22,48	−1 6 34,23	56,71	μ Piscium gefehlt.
		October 5.		
Lal. 670	131 57 14,52	+4 6 15,17	127 50 59,35	
15 Ceti	126 35 39,34	−1 15 17,89	57,23	
60 Piscium	133 50 39,47	+5 59 41,39	58,08	
20 Ceti	125 26 46,89	−1 53 11,56	58,44	
Mars	129 20 38,22		(57,76)	Schlechte Bilder, besonders vom Mars.
89 Piscium	130 44 37,59	+2 53 39,28	58,31	
43 Ceti	126 41 3,74	−1 9 53,39	57,13	
Lal. 2614	126 44 22,76	−1 6 34,24	57,00	
μ Piscium	133 17 17,02	+1 20 20,44	56,58	
		October 6.		
Lal. 670	131 57 10,99	+4 6 15,19	127 50 55,80	
15 Ceti	126 35 38,68	−1 15 17,89	56,57	
60 Piscium	133 50 38,09	+5 59 41,41	56,68	
20 Ceti	125 57 44,91	−1 53 11,58	56,49	
Mars	129 16 59,47		(56,18)	Ziemlich ruhig.
89 Piscium	130 44 35,74	+2 53 39,29	56,45	
43 Ceti	126 41 2,69	−1 9 53,40	56,09	
Lal. 2614	126 44 22,14	−1 6 34,24	56,38	
μ Piscium	133 17 15,44	+5 26 20,46	54,98	
		October 7.		
Lal. 261	128 46 43,21	+0 55 45,34	127 50 57,87	
44 Piscium	129 1 56,71	+1 10 59,03	57,68	
Lal. 670	131 57 13,05	+4 6 15,20	57,85	
15 Ceti	126 35 39,24	−1 15 17,89	57,13	
Mars	129 13 30,07		(57,59)	Langsam auf- und abwärts schwingend.
26 Ceti	128 29 0,12	+0 38 2,51	57,54	
80 Piscium	132 46 32,13	+4 55 34,79	57,34	
43 Ceti	126 41 4,37	−1 9 53,36	57,73	89 Piscium hinter Wolken.
		October 8.		
Lal. 261	128 46 42,51	+0 55 45,34	127 50 57,17	
44 Piscium	129 1 57,29	+1 10 59,03	58,26	
Lal. 670	131 57 13,10	+4 6 15,22	57,88	
15 Ceti	126 35 39,72	−1 15 17,89	57,61	
Mars	129 10 8,16		(57,68)	Ziemlich ruhige Luft.
26 Ceti	128 29 0,23	+0 38 2,50	57,73	
80 Piscium	132 46 33,18	+4 55 34,81	58,37	
89 Piscium	130 44 36,18	+2 53 39,30	56,88	
43 Ceti	126 41 4,16	−1 9 53,34	57,50	
		October 9.		
Lal. 261	128 46 41,99	+0 55 45,34	127 50 56,65	
44 Piscium	129 1 56,13	+1 10 59,03	57,10	
Lal. 670	131 57 11,89	+4 6 15,24	56,65	
15 Ceti	126 35 39,76	−1 15 17,90	57,66	
Mars	129 6 53,84		(57,09)	Scharf und ruhig.
26 Ceti	128 29 0,55	+0 38 2,50	58,05	
80 Piscium	132 46 31,68	+4 55 34,83	56,80	
89 Piscium	130 44 36,01	+2 53 39,31	56,70	43 Ceti hinter Wolken.

Digitized by Google

Stern	Verbesserte Ablesung des Kreises, red. auf d. Mittel d. horiz. Fäd.	Scheinb. Decl. d. Vergleichsterne	Aequatorpunkt des Kreises	Bemerkungen
		October 10.		
Lal. 261	128° 46′ 42″10	+0° 55′ 45″34	127° 50′ 56″76	
44 Piscium	129 1 56,22	+1 10 59,04	57,18	
Lal. 670	131 57 12,05	+4 6 15,26	56,79	
15 Ceti	126 35 39,06	−1 15 17,93	56,99	
Mars	129 8 50,70		(56,72)	
26 Ceti	128 28 59,48	+0 38 2,47	57,01	Schöne ruhige Luft.
80 Piscium	132 46 31,17	+4 55 34,85	56,32	
89 Piscium	130 44 35,57	+2 53 39,32	56,25	
43 Ceti	126 41 3,16	−1 9 53,30	56,46	
		October 14.		
Lal. 670	131 57 5,37	+4 6 15,31	127 50 50,06	Die fehlenden Sterne unsichtbar.
15 Ceti	126 35 32,06	−1 15 18,00	50,06	
Mars	128 53 22,17		(50,24)	Schlecht begrenzt und unruhig.
26 Ceti	128 28 53,33	+0 38 2,43	50,90	
80 Piscium	132 46 25,71	+4 55 34,89	50,82	
89 Piscium	130 44 29,57	+2 53 39,33	50,24	
43 Ceti	126 40 56,18	−1 9 53,21	49,39	
		October 16.		
Lal. 261	128 46 37,29	+0 55 45,33	127 50 51,96	Sehr unruhig.
44 Piscium	129 1 52,21	+1 10 59,02	53,19	idem
Lal. 670	131 57 9,35	+4 6 15,33	54,02	idem
15 Ceti	126 35 33,43	−1 15 18,02	51,45	Besser
Mars	128 49 29,13		(52,79)	Unruhig und nicht scharf begrenzt.
26 Ceti	128 28 55,20	+0 38 2,41	52,79	Weniger unruhig, 43 Ceti hinter Wolken.
80 Piscium	132 46 27,70	+4 55 34,93	52,77	
89 Piscium	130 44 32,69	+2 53 39,33	53,36	
		October 24.		
44 Piscium	129 1 52,01	+1 10 58,87	127 50 53,14	Wolken fast bei jeder Einstellung; die fehlenden Sterne ganz unsichtbar.
Lal. 670	131 57 9,40	+4 6 15,31	54,09	
Mars	128 43 49,05		(53,43)	Unbestimmt, zwischen Wolken sichtbar.
Lal. 1299	132 25 33,48	+4 34 41,22	52,26	
20 Ceti	125 57 42,19	−1 15 12,10	54,29	
26 Ceti	128 28 55,70	+0 38 2,31	53,39	
		October 26.		
Lal. 670	131 57 9,05	+4 6 15,32	127 50 53,73	
Mars	128 45 8,17		(54,10)	Schlechte Bilder.
Lal. 1299	132 45 35,32	+4 34 41,22	54,10	Die fehlenden Sterne durch Wolken unsichtbar.
20 Ceti	125 57 41,80	−1 53 12,17	53,97	
26 Ceti	128 28 56,75	+0 38 2,14	54,61	
		October 31.		
Lal. 47374	124 31 36,15	−3 19 16,95	127 50 53,09	
Lal. 261	128 46 38,33	+0 55 45,07	53,25	
44 Piscium	129 1 52,27	+1 10 58,71	53,57	
Lal. 670	131 57 8,70	+4 6 15,22	53,50	
Mars	128 53 22,45		(53,13)	Ruhige schöne Luft.
Lal. 1299	132 25 33,96	+4 34 41,16	52,03	
20 Ceti	125 57 41,05	−1 53 12,43	53,46	
26 Ceti	128 28 55,30	+0 38 2,04	53,26	
29 Ceti	129 7 35,03	+1 16 42,21	52,90	

Aus den reducirten Ablesungen des Kreises für Mars, der zweiten Columne der obenstehenden Tabellen entnommen, vereinigt mit dem Aequatorpunkte des Kreises, wie ihn die eingeklammerten Zahlen der vierten Columne geben, folgen nachstehende relative scheinbare Declinationen des Mars.

Digitized by Google

Die Parallaxe ist mit dem *Encke*'schen Werthe 8″5712 für die horizontale äquatoreale Parallaxe der Sonne berechnet.

Scheinbare relative Declinationen des Mars, gültig für die Culmination zu Leiden:

1862		$\delta\,\sigma$		Parall.
Sept.	10	+2° 59′	3″09	+15″06
	11		56 55,73	15,14
	12		54 34,64	15,23
	13		52 1,99	15,32
	14		49 19,05	15,40
	15		46 24,88	15,48
	16		43 20,39	15,56
	17		40 6,63	15,64
	18		36 42,37	15,71
	19		33 10,10	15,77
	20		29 32,19	15,83
	22		21 53,30	15,95
	23		17 57,93	15,99
	24		13 56,44	16,03
	26		5 45,29	16,10
	27	+2	1 27,87	16,13
	29	+1	53 21,75	16,16
Oct.	1		45 11,55	16,18
	5		29 40,46	16,11
	6		26 3,29	16,08
	7		22 32,48	16,04
	8		19 10,48	16,00
	9		15 56,75	15,94
	10		12 53,98	15,89
	14	+1	3 31,93	15,60
	16	+0	58 36,34	15,43
	24		52 55,62	14,53
	26		54 14,07	14,27
	31	+1	2 29,32	13,83

Vergleicht man diese auf den Mittelpunkt der Erde reducirten Beobachtungen mit der von Herrn Dr. *Winnecke* in seiner Abhandlung mitgetheilten Ephemeride, so erhält man folgende Abweichungen im Sinne Rechnung—Beobachtung:

Sept.	10	+4″01	1. Periode
	11	3,42	
	12	4,31	
	13	4,97	
	14	4,58	
	15	4,59	
	16	4,55	
	17	4,11	
	18	5,17	
	19	[5,92]	
	20	4,60	
	22	[5,72]	
	23	4,11	
	24	4,46	
	26	+4″74	2. Periode
	27	4,34	
	29	4,83	
Oct.	1	5,67	
	5	5,26	
	6	4,33	
	7	4,44	3. Periode
	8	4,26	
	9	4,83	
	10	4,26	
	14	4,15	
	16	4,45	
	24	3,60	4. Periode
	26	3,65	
	31	3,06	

Wenn man die Abweichungen der ersten Periode, wegen der längeren Dauer derselben, in der Form:

$$(R-B) = a + bt$$

betrachtet, und wenn die Abweichungen innerhalb der drei übrigen Perioden als constant angenommen werden, so findet sich für den wahrscheinlichen Fehler einer Marsdeclination ±0″26 (27 Beobachtungen). Hiervon sind die Beobachtungen am 19. und 22. September ausgeschlossen, welche unter solchen ungünstigen Umständen angestellt sind, dass es vielleicht besser gewesen wäre, damals nicht beobachtet zu haben, jedoch wollte ich keine heitere Nacht für die Marsbeobachtungen übergehen.

Hinsichtlich der bei meinen Marsbeobachtungen erreichten Genauigkeit bemerke ich, dass diese wohl etwas beeinträchtigt ist durch die grosse Eile, womit diejenigen Beobachtungen angestellt werden mussten, deren Zeitraum nur 5 Minuten war, weil der Uebergang vom vorhergehenden zum nachfolgenden Strich, dessen Entfernung auf unserem Kreise 5′ beträgt, einen grösseren Zeitaufwand fordert, als bei den Instrumenten, auf welchen das Intervall zwischen den aufeinander folgenden Strichen nur 2′ oder 3′ umfasst. Ueberdies ist eine ziemlich grosse Anstrengung für die scharfe Ablesung an unseren Mikroskopen, wegen ihrer geringen (18maligen) Vergrösserung, erforderlich, welcher ich, wenn die Beobachtungen schnell aufeinander folgten, keine genügende Zeit widmen konnte. Schliesslich bemerke ich, dass, wegen der unbeständigen Witterung, die Meridianklappen öfters nur wenige Zeit vor dem Anfange einer Beobachtungsreihe geöffnet werden konnten, so dass durch die eindringende kältere Luft vielleicht Aenderungen im Instrumente hervorgerufen sind, deren Einfluss während der Dauer einer Beobachtungsreihe nicht der Zeit proportional angesehen werden kann.

Leiden, März 1864.

N. M. Kam.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1470.

Beobachtungen der Cometen II. — V. des Jahres 1863 auf der k. k. Sternwarte in Krakau.

Von Herrn Director, Professor *Karlinski*.

Comet II. 1863 (entdeckt von Herrn *Klinkerfues*).

1863	M. Zt. Krakau	Δ α (☄ − *)	Δ δ	Vergl.	Scheinb. α ☄	log f. p.	Scheinb. δ ☄	log f. p.	Vergleich.
April 18	13h33m57'9	+1m13'77	+13' 36"9	6.6	20h28m43'62	9,5651n	+12° 47' 11"8	0,7857	(1)
"	.....	+0 19,54	−12 44,3	6.6	20 28 43,41	"	+12 47 1,2	"	(2)
19	13 25 18,7	−0 29,41	.....	7	20 27 19,90	9,5714n	.....	.....	(3)
"	13 34 6,7	.....	+ 3 23,7	2	.....	.....	+15 24 43,4	0,7740	(3)
"	.....	−0 12,72	+ 5 59,6	2.2	20 27 19,65	9,5675n	+15 24 43,8	"	(4)
"	15 5 5,9	−0 35,48	+13 36,2	2.2	20 27 13,83	9,4832n	+15 34 55,9	0,7339	(3)
20	12 48 13,7	−0 5,94	− 7 44,3	6.6	20 25 51,05	9,5860n	+18 2 11,4::	0,7850	(5)
21	13 22 37,0	+1 32,32	− 3 27,9	4.4	20 24 11,44	9,5815n	+20 54 42,9	0,7504	(6)
23	12 25 15,4	+1 37,25	− 8 16,7	6.6	20 20 36,7	9,6132n	+26 32'0	0,7587	(7)
24	11 51 1,5	−1 1,55	+ 5 43,4	6.6	20 18 37,21	9,6239n	+29 24 31,0	0,7714	(8)
28	11 24 46,2	−1 9,89	−26 40,0	1.1	20 8 29,50::	9,6878n	+41 14 30,5::	0,7165	(9)
Mai 2	11 20 41,0	+1 40,41	+26 1,8	5.5	19 53 47,31	9,7807n	+52 30 28,1	0,5826	(10)
4	10 10 14,4	+3 28,86	− 8 42,2	5.5	19 44 4,68	9,8272n	+57 32 36,9	0,6449	(11)
5	11 42 42,3	−0 15,32	− 2 58,3	4.4	19 37 50,48	9,8540n	+60 8 6,7	0,2638	(12)
7	12 9 21,5	(+4 51,24)	+33 35,4	2.2	(19 23 34,97)	9,8853n	+64 41 18,7	9,7450	(13)
"	12 33 9,7	−0 52,17	− 1 49,8	3.3	19 23 17,1	9,8597n	+64 44'0	8,9736	(14)
8	11 2 31,1	+1 38,19	−12 7,5	5.5	19 15 32,10	9,9136n	+66 40 4,3	9,3365	(15)
9	10 50 32,9	+1 40,22	− 5 54,5	4.4	19 6 1,44	9,9914n	+68 36 20,3	0,0803	(16)
10	11 27 47,3	+0 16,19	+11 26,3	5.5	18 54 52,02	9,9943n	+70 28 40,1	9,0292n	(17)
11	10 39 52,8	+5 7,49	− 2 15,0	3.3	18 42 47,55	0,0751n	+72 6 47,1	9,5444	(18)
"	.....	+3 25,01	− 1 23,3	3.3	18 42 47,45	.....	+72 6 46,4	"	(19)
12	11 10 38,0	−3 13,21	+ 1 15,9	4.4	18 28 14,56	0,0510n	+73 41 20,2	9,9371n	(20)
13	10 27 30,9	+2 20,44	−11 28,8	3.3	18 12 27,31	0,1115n	+75 3 17,8	9,7439n	(21)
15	10 39 56,5	+0 46,33	− 5 39,5	4.4	17 32 50,33	0,1120n	+77 24'7	0,3062n	(22)

Comet III. 1863 (entdeckt von Herrn *Respighi*).

Mai 2	14h18m18'1	+2m 1'03	−28' 26"9	5.5	1h24m 7'05	9,6299n	+45° 48' 47"2	0,8377	(23)
4	13 32 59,4	−2 46,76	− 9 48,1	5.5	1 39 47,07	9,5412n	+46 34 31,4	0,8772	(24)
5	13 41 50,2	−1 48,07	+26 33,0	5.5	1 47 38,05	9,5553n	+46 52 3,7	0,8730	(25)
7	13 32 43,3	−4 31,72	+ 6 35,7	5.5	2 2 36,56	9,5219n	+47 17 0,3	0,8828	(26)
8	9 8 33,2	+1 22,44	+13 36,4	7.7	2 8 30,74	9,4184	+47 24 0,9	0,9020	(26)
9	9 7 3,9	−4 0,55	−10 22,6	2.2	2 15 32,93	9,4346	+47 30 16,3	0,8997	(27)
"	9 7 37,4	−3 2,50	− 6 33,3	5.5	2 15 33,31	9,4328	+47 30 16,1	0,8999	(28)
10	9 11 2,5	−0 43,41	− 9 31,1	7.7	2 22 24,84	9,4316	+47 34 22,6	0,9001	(29)
11	8 57 33,9	−4 54,54	− 4 19,5	1.1	2 28 57,60::	9,4813	+47 36 23,6::	0,8917	(30)
"	14 4 1,2	−3 29,47	− 4 24,1	3.3	2 30 22,68	9,5679n	+47 36 18,3	0,8693	(30)
12	14 8 53,2	+2 53,55	− 4 30,5	6.6	2 36 45,72	9,5728n	+47 36 11,8	0,8676	(30)
13	9 16 41,3	+0 48,43	+ 0 12,4	5.5	2 41 41,53	9,4376	+47 34 44,7	0,8992	(31)
"	.....	+0 16,46	− 8 25,4	5.5	2 41 41,60	"	+47 34 46,4	"	(32)
15	9 20 40,2	−1 4,75	+ 8 39,4	5.5	2 53 31,11	9,4369	+47 27 6,9	0,8994	(33)
17	9 39 46,0	+1 39,22	(+ 2 12,9)	4.4	3 4 38,99	9,3780	+47 14 43,6::	0,9074	(34)
"	.....	+0 1,78	− 2 18,2	4.4	3 4 38,62::	"	+47 14 53,6	"	(35)

Comet IV. 1863 (entdeckt von Herrn *Tempel*, früher V.)

Nov. 22	17h26m59'7	−1m55'70	+ 7' 7"9	8.8	13h44m 3'94	9,5344n	+17° 31' 18"5	0,7383	(36)
Dec. 1	5 28 28,5	−0 23,28	− 1 9,7	6.6	14 54 35,40	9,5898	+26 19 4,9::	0,8220	(37)
2	16 17 37,1	+3 33,85	+ 6 22,3	6.6	15 5 55,66	9,6167n	+27 20 24,8	0,7662	(38)

Digitized by Google

Comet IV. 1863 (entdeckt von Herrn *Tempel*, früher V.)

1863	M. Zt. Krakau	$\Delta\alpha$ ☄ − ★	$\Delta\delta$	Vergl.	Scheinb. α ☄	log f. p.	Scheinb. δ ☄	log f. p.	Vergl.
Dec. 3	5h 33m 8°5	+0m 8°39	−10′ 12″9	6.6	15h 10m 9°26	9,5970	+27° 41′ 40″5	0,8177	(39)
6	5 33 15,9	−1 49,03	−16 43,0	2.2	15 32 11,91	9,6095	+29 21 29,7	0,8068	(40)
6	.....	−3 14,08	−18 44,8	2.2	15 32 11,07	〃	+29 21 30,6	.....	(41)
8	5 30 52,8	−0 31,66	− 3 46,5	7.7	15 46 0,29	9,6173	+30 13 39,7	0,7981	(42)
9	5 31 10,3	−0 38,63	+12 37,0	8.8	15 52 37,59	9,6200	+30 36 15,5	0,7951	(43)
14	5 27 22,1	+3 10,26	− 4 1,6	4.4	16 23 0,71	9,6315	+31 59 13,1	0,7782	(44)

Comet V. 1863 (entdeckt von Herrn *Bäcker*, früher IV.)

Oct. 15	13h 38m 10°5	+1m 27°34	− 0′ 27″6	5.5	9h 59m 10°30	9,6272n	+31° 44′ 12″7	0,7872	(45)
〃	.....	+0 54,15	− 9 11,9	5.5	9 59 10,18	〃	+31 44 12,9	〃	(46)
〃	14 10 35,5	+1 31,20	+ 0 6,8	5.5	9 59 14,16	9,6350n	+31 44 47,1	0,7574	(45)
〃	.....	+0 58,30	− 8 41,7	5.5	9 59 14,33	〃	+31 44 43,1	〃	(46)
16	13 58 6,5	+1 29,02	+ 5 48,2	4.4	10 2 34,09	9,6349n	+32 6 22,9::	0,7672	(47)
〃	.....	+0 54,42	− 8 42,6	4.4	10 2 34,12	〃	+32 6 22,4::	〃	(48)
18	13 55 28,0	−0 51,82	.....	5	10 9 25,22	9,6381n	.....	.....	(49)
〃	14 12 20,1	.....	+ 2 3,5	5	.....	.....	+32 50 40,9	0,7492	(49)
19	14 4 36,8	+0 1,84	+ 8 20,3	7.7	10 12 59,79	9,6417n	+33 13 11,4	0,7549	(50)
20	12 55 42,4	−1 27,98	+ 8 33,9	7.7	10 16 25,86	9,6141n	+33 35 24,3	0,8165	(51)
Nov. 22	13 38 21,8	−0 55,92	−11 1,4	10.10	13 26 36,10	9,6784n	+45 57 9,0	0,7964	(52)
Dec. 1	7 18 22,0	+1 2,93	− 2 4,2	7.7	14 39 31,27	9,5357	+46 18 13,0	0,8787	(53)
2	6 19 15,2	−0 34,90	− 2 33,5	2.2	14 47 32,82	9,6440	+46 12 59,3	0,8292	(54)
3	6 44 49,2	+1 15,99	+ 4 31,3	7.7	14 56 0,28	9,6130	+46 3 50,1	0,8481	(55)
6	6 36 11,0	+0 54,54	−16 9,8	4.4	15 20 23,10	9,6383	+45 28 59,2	6,8312	(56)
8	6 44 9,5	+0 59,15	+12 6,0	7.7	15 36 10,12	9,6342	+44 57 22,7	0,8328	(57)
9	6 56 55,4	+1 0,92	−22 5,0	7.7	15 43 54,06	9,6199	+44 38 59,7	0,8414	(58)
13	7 57 54,5	−0 59,05	− 4 57,6	5.5	16 13 24,75	9,5276	+43 12 47,5::	0,8793	(59)
14	6 45 30,4	−0 59,35	+ 0 29,3	8.7	16 19 57,16	9,6407	+42 50 23,4	0,8214	(60)
1864 Jan. 16	6 9 19,2	+1 54,83	− 6 15,0	3.3	18 47 10,02	9,6034	+28 15 54,2	0,8114	(61)

Mittlere Oerter der Vergleichsterne für 1863,0, auf Wolfers reducirt.

№	Mittl. α	Mittl. δ	Autorität
(1)	20h 27m 28°27	+12° 33′ 36″5	Mädler 2644.
(2)	20 28 22,30	12 59 47,2	BZ. 97, Rümker 8435.
(3)	20 27 47,74	15 21 22,0	Rümker 8422.
(4)	20 27 30,79	15 18 46,5	R. 8418 u. briefl. Mitth. des Herrn Prof. *Argelander*.
(5)	20 25 55,41	18 9 58,8	Weisse 879.
(6)	20 22 37,52	20 58 14,7	W. 777 u. 778, Decl. corr. nach Struve.
(7)	20 18 57,8	26 40′3	Bonn. Sternv. II S. 3891.
(8)	20 19 37,15	29 18 53,3	Rümker 8286.
(9)	20 9 37,76	41 41 18,7	Weisse 351 u. Lal. 38938.
(10)	19 52 5,18	52 4 35,9	Mädler 2556.
(11)	19 40 34,05	57 41 29,3	Rümk. 7830, Oeltz. 19593.
(12)	19 38 4,01	60 11 15,2	A. N. 1464, Leiden. Beob.
(13)	19 18 41,78	64 7 53,5	Radcliffe 4303.
(14)	19 24 7,4	64 46′0	Bonn. Sternv. III S. 1349.
(15)	19 13 51,94	66 52 21,9	A. N. 1464, Leid. Beob.
(16)	19 4 19,12	68 42 24,8	〃 〃 〃
(17)	18 54 33,60	70 17 23,6	Oeltz. 18816 u. 18817. Gew. 2 u. 1.
(18)	18 37 37,64	72 9 11,6	〃 18555.
(19)	18h 39m 20°03	72° 8′ 19″2	Oeltz. 18591.
(20)	18 31 25,22	73 40 13,6	〃 18436 u. 18437.
(21)	18 10 4,03	75 14 55,4	〃 18043.
(22)	17 32 0,6	77 30′5	Bonner Sternv. III S. 660.
(23)	1 22 5,31	46 17 13,3	Robinson 323.
(24)	1 42 33,04	46 34 31,4	Oeltz. 2051 corr. u. Bonner Beob. Bd. V.
(25)	1 49 25,31	46 25 29,6	Groombridge 416.
(26)	2 7 7,44	47 10 23,4	Rümk. 2. Stunde, Nachtr. 4.
(27)	2 19 32,60	47 40 37,8	Oeltzen 2786.
(28)	2 18 34,93	47 36 48,3	〃 2767.
(29)	2 23 7,35	47 43 52,7	〃 2851.
(30)	2 33 51,22	47 40 41,4	〃 3070.
(31)	2 40 52,16	47 34 31,5	〃 3200.
(32)	2 41 24,18	47 43 11,2	〃 3212.
(33)	2 54 34,85	47 18 26,8	〃 3392.
(34)	3 2 58,73	47 12 30,2	Von H. Prof. *Argelander* brieflich mitgetheilt.
(35)	3 4 35,80	47 17 11,3	Oeltzen 3573.

Digitized by Google

№	Mittl. α	Mittl. δ	Autorität
(36)	13h45m57s51	17°24′28″9	Weisse 983.
(37)	14 54 57,04	26 20 14,9	» 1195.
(38)	15 2 20,21	27 14 17,2	» 25 u. 26.
(39)	15 9 59,38	27 52 7,3	» 205.
(40)	15 33 59,54	29 38 24,5	» 799.
(41)	15 35 23,76	29 40 26,8	Lalande 28628.
(42)	15 46 30,60	30 17 36,9	Von H. Prof. *Argelander* brieflich mitgetheilt.
(43)	15 53 14,89	30 23 48,5	Lalande 29131.
(44)	16 19 49,21	32 3 22,5	Weisse 587.
(45)	9 57 40,25	31 45 2,6	Weisse 1211.
(46)	9 58 13,37	31 53 47,2	» 1234 u. 1235.
(47)	10 1 2,36	32 0 57,3	» h. IX 1301 u. 1302.
(48)	10 1 36,99	32 15 27,7	» » 1308. 1309
(49)	10 10 14,36	32 49 0,7	» 195 u. 196.
(50)	10 12 55,26	33 5 14,7	Von H. Prof. *Argelander* brieflich mitgetheilt.
(51)	10 17 51,17	33 27 14,4	Weisse 340.
(52)	13 27 30,86	46 8 36,7	Oeltzen 13745.
(53)	14 38 27,71	46 20 37,7	» 14807.
(54)	14 48 7,15	46 15 52,2	Von H. Prof. *Argelander* brieflich mitgetheilt.
(55)	14 54 43,73	45 59 37,6	Oeltzen 15010.
(56)	15h19m28s11	45°45′25″1	Oeltzen 15347.
(57)	15 35 10,51	44 45 30,9	» 15542.
(58)	15 42 52,73	45 1 18,1	» 15642.
(59)	16 14 23,34	43 17 52,4	Von H. Prof. *Argelander* brieflich mitgetheilt.
(60)	16 20 56,02	42 50 2,7	Weisse 630 und 631.
(61)	18 45 15,82	28 22 7,4	für 1864,0. Lal. 35142 u. 35145.

Dem Herrn Professor *Argelander* verdanke ich noch die Mittheilung genauerer Positionen der Sterne *f* und *m*, welche ich zur Vergleichung des Cometen VI. 1863 am 19. Jan. und 7. Febr. 1864 benutzt habe (cfr. A. N. 1460 und 1463). Auf 1864,0 reducirt ist:

$$f \quad \alpha = 20^h\ 3^m 54^s 23, \quad \delta = +43°\ 21'\ 35''3$$
$$m \quad \alpha = 4\ 29\ 31{,}28, \quad \delta = +14\ 6\ 51{,}4$$

Die Coordinaten des Cometen sind daher:

	M. Zt. Krakau	α ☄	δ ☄
1864 Jan. 19	7h 2m17s2	20h 2m50s54	+43°6′13″2
Febr. 7	9 33 49,2	4 29 31,02	+14 4 40,6
»	9 53 57,0	4 29 39,28	.....

Krakau, 1864 März 10. *Karlinski.*

Beobachtungen am Meridiankreise der k. k. Krakauer Sternwarte.

Von Herrn Dr. *J. Kowalczyk*, prov. Adj.

Mercur.

Verglichen mit der Transit-Ephemeride des Nautical Almanac.

	Mittl. Zt. Krakau	α app.	Fäden	δ app.	Parallaxe	B − R in α	B − R in δ
1863 Oct. 28	22h38m22s7	13h 7m13s44	5	− 4°49′48″6	+ 6″7	−0s36	− 7″4
Nov. 3	22 45 37,1	13 38 8,35	5	− 8 4 49,7	+ 6,1	+0,04	− 3,0

Venus.

Verglichen mit der Ephemeride des Berliner Jahrbuchs.

1863 Oct. 6	22 47 41,6	11 49 49,68	5	− 6 43 0,3	+24,9	+3,34	−41,6
7	22 42 22,1	11 48 25,86	5	− 6 21 28,0	+24,5	+3,01	−42,0
9	22 32 6,8	11 46 2,00	5	− 5 39 19,3	+24,0	+2,70	−40,4
15	22 4 48,7	11 42 18,68	5	− 3 47 39,3	+21,9	+2,66	−42,3
19	21 49 34,0	11 42 47,69	5	− 2 50 19,2	+20,5	+2,60	−40,4
Nov. 3	21 10 52,7	12 3 8,39	5	− 1 38 51,9	+15,9	+1,05	−24,7
Dec. 2	20 45 41,5	13 32 13,13	5	− 7 16 6,8	+11,4	+1,05	−20,6

Vesta (4).

Verglichen mit der Ephemeride des Berliner Jahrbuchs.

1863 Nov. 22	11 24 3,9	3 29 37,71	5	+10 7 42,5	+ 3,5	−3,66	+22,6
Dec. 1	10 39 49,1	3 20 44,67	5	+10 0 31,6	+ 3,4	−3,56	+24,9
2	10 34 58,6	3 19 49,88	5	+10 0 16,4	+ 3,4	−3,22	+23,3
3	10 30 8,5	3 18 55,62	5	+10 0 11,5	+ 3,4	.....	.....

Digitized by Google

Hebe (6).

Verglichen mit der Ephemeride der Astr. Nachr. № 1442.

	Mittl Zt. Krakau	α app.	Fäden	δ app.	Parallaxe	B—R in α	B—R in δ
1863 Nov. 22	$12^h 57^m 16^s9$	$5^h 3^m 6^s03$	5	$-3°13'25''6$	+6″0	+ 0ˢ61	+ 6″4
Dec. 2	12 8 11,4	4 53 18,05	5	− 3 3 33,3	+5,9	+ 0,37	+ 3,6

Flora (8).

Verglichen mit der Ephemeride des Berliner Jahrbuchs.

1863 Sept. 19	11 17 7,9	23 10 21,10	5	−16 33 53,7	+8,3	+ 2,18	+ 4,8
20	11 12 21,1	23 9 30,12	5	−16 40 13,6	+8,3	+ 1,11	+ 3,7
23	10 58 10,6	23 7 6,96	5	−16 57 2,0	+8,2	+ 2,44	+ 7,8

Melpomene (18).

Verglichen mit der Ephemeride des Berliner Jahrbuchs.

1863 Nov. 9	12 3 9,9	3 17 34,97	5	− 3 29 40,4	+7,8	+ 1,98	− 4,8
10	11 58 21,7	3 16 42,43	5	− 3 33 56,0	+7,8	+ 2,11	− 7,3
16	11 29 34,7	3 11 30,13	4	− 3 51 15,9	+7,7	+ 2,16	− 7,4
22	11 1 10,1	3 6 40,18	5	− 3 54 30,3	+7,5	+ 1,88	− 7,0

Neptun.

Verglichen mit der Transit-Ephemeride des Nautical Almanac.

1863 Oct. 12	10 54 18,1	0 18 8,27	5	+ 0 19 49,9	+0,23	− 1,20	− 7,6
14	10 46 15,2	0 17 56,20	5	+ 0 18 37,2	+0,23	− 1,58	− 5,6
15	10 42 12,7	0 17 50,55	5	+ 0 17 57,7	+0,23	− 1,45	− 8,2
16	10 38 11,0	0 17 44,75	5	+ 0 17 20,2	+0,23	− 1,51	− 9,2
19	10 26 5,9	0 17 27,35	5	.....	... ..	− 1,95	.....
20	10 22 5,1	0 17 22,41	5	+ 0 14 56,6	+0,23	− 1,34	−10,3
Nov. 22	8 9 57,8	0 14 59,77	5	+ 0 0 28,5	+0,22	− 1,63	−12,4
Dec. 7	7 10 30,7	0 14 31,19	5	− 0 1 56,3	+0,22	− 1,66	−10,8
9	7 2 37,2	0 14 29,53	5	− 0 2 2,7	+0,22	− 1,56	− 12,1

Uranus.

Verglichen mit der Transit-Ephemeride des Nautical Almanac.

1863 Jan. 17	9 37 53,2	5 23 55,76	5	+23 20 20,2	+0,22	−16,40	−19,3
18	9 33 47,9	5 23 47,38	5	+23 20 11,7	+0,22	−16,38	−20,9
19	9 29 44,4	5 23 39,80	5	+23 20 2,2	+0,22	−15,72	−23,6
27	8 57 17,0	5 22 39,43	5	+23 19 13,0	+0,22	−16,15	−22,9
30	8 45 10,1	5 22 20,24	5	+23 18 56,8	+0,22	−15,80	−22,5
Febr. 1	8 37 6,3	5 22 8,25	5	+23 18 48,7	+0,22	−15,73	−20,3
2	8 33 4,5	5 22 2,35	5	+23 18 43,4	+0,22	−15,89	−20,6
3	8 29 3,1	5 21 56,85	5	+23 18 38,2	+0,22	−15,87	−20,9
11	7 56 59,6	5 21 20,50	5	+23 18 5,7	+0,22	−15,47	−21,6
12	7 52 59,9	5 21 16,70	4	+23 18 1,4	+0,22	−15,66	−19,7
23	7 9 20,1	5 20 51,76	5	+23 17 41,2	+0,22	−15,53	−21,6

Mondsterne. (Mond verglichen mit dem Nautical Almanac.)

		α	Fäd.	B—R
1863 Sept. 23	☾ I. Rand	$20^h 57^m 30^s59$	4	−0ˢ22
	β Aquarii	21 24 24,76	5	
	ξ Aquarii	21 30 31,61	5	
24	β Aquarii	21 24 24,70	5	
	ξ Aquarii	21 30 31,52	5	
	☾ I. Rand	21 55 33,69	5	−0,22
	ζ Aquarii	22 21 50,76	5	
	η Aquarii	22 28 23,19	5	
Oct. 20	α^2 Capricorni	20 10 30,62	5	
	ρ Capricorni	20 21 6,47	5	
	☾ I. Rand	20 37 32,35	5	−0,04
	19 Aquarii	21 17 55,15	5	
Nov. 21	45 Piscium	0 18 42,72	5	
	δ Piscium	0 41 39,15	5	
	☾ I. Rand	0 53 3,37	5	−0,13
1863 Nov. 21	η Piscium	$1^h 24^m 14^s33$	5	
	o Piscium	1 38 14,47	3	
22	η Piscium	1 24 14,22	5	
	o Piscium	1 38 14,55	5	+0ˢ16
	☾ I. Rand	1 46 49,80	5	
	31 Arietis	2 29 15,01	5	
	38 Arietis	2 37 34,92	5	
1864 Jan. 16	o Piscium	1 38 13,97	5	
	☾ I. Rand	2 7 16,07	5	−0,16
	π Arietis	2 41 44,17	5	
	s Arietis	2 51 28,12	5	
17	π Arietis	2 41 43,93	5	
	s Arietis	2 51 27,71	5	
	☾ I. Rand	3 1 26,27	5	−0,09
	η Tauri	3 39 25,88	5	

Digitized by Google

Bilker Beobachtungen nebst einer Hypothese über den von Herrn *Pogson* in Madras am 2. Februar gefundenen Planeten. Von Herrn Director, Dr. *R. Luther* in Bilk.

(44) Nysa.

1864 Februar 28, $9^h17^m15'2$ m. Bilker Zt. $159°10'33''2$, $+12°5'16''5$ 6 Vergl. mit * (8.9).

Vergleichstern nach Bessel's Zone 71:

	scheinb. Ort für den Beob.-Tag:		mittl. Ort 1864,0:	
1864 Febr. 28 * (8.0)	$160°54'13''6$,	$+12°6'41''2$.	$160°53'32''9$,	$+12°6'59''2$.

(58) Concordia.

1864 Januar 31, $9^h49^m30'0$ m. Bilker Zt. $131°37'53''9$, $+13°42'59''3$ 10 Vergl. mit * *b* (8,0).

Vergleichstern nach einer neuen Bestimmung des Herrn Prof. *Argelander*:

	scheinb. Ort für den Beob.-Tag:		mittl. Ort 1864,0:	
1864 Januar 31 * *b* (8,0)	$131°14'20''7$,	$+13°44'27''0$.	$131°13'41''9$,	$+13°44'41''7$.

Die Declination der Concordia Januar 30 in № 1462 wird nach Herrn Professor *Argelander* des Sternes wegen noch einer Correction bedürfen, die ungefähr $= -5''4$ sein wird. Wegen Lichtschwäche, ungünstigen Wetters und Mondscheins konnte Concordia in Bilk nicht weiter verfolgt werden.

(63) Ausonia. (Fortsetzung zu № 1451 der Astr. Nachr.)

1864 Januar 2, $8^h3^m45'5$ mittl. Bilker Zt. $84°46'36''7$, $+31°36'35''7$ 6 Vergl. mit * (9).

Vergleichstern nach Bessel's Zone 517 und Astr. Nachr. № 1304:

	scheinb. Ort für den Beob.-Tag:		mittl. Ort 1864,0:	
1864 Januar 2 * (9)	$85°33'42''1$,	$+31°34'26''3$.	$85°33'1''3$,	$+31°34'30''1$.

(71) Niobe.

1864 Januar 26,	$7^h38^m29^s1$	mittl. Bilker Zt.	$131°23'38''1$,	$+24°37'21''2$	6 Vergl. mit	* *a*
Februar 1	9 48 40,3		129 28 11 1	+24 15 17 1	8 : : :	*b*

Vergleichsterne nach Bessel's Zonen:

	scheinb. Ort für den Beob.-Tag:		mittl. Ort 1864,0:		
1864 Jan. 26 * *a* (9)	$130°9'36''2$,	$+24°37'22''3$.	$130°8'56''2$,	$+24°37'36''6$	Zone 345.
Febr. 1 * *b* (9)	131 4 27 5,	+24 13 52 3	131 3 46 7,	+24 14 6 8	: 344.

(79) Eurynome. (Fortsetzung zu № 1449 d. A. N.)

1863 Nov. 2,	$9^m18^m54^s5$	mittl. Bilker Zt.	$7°25'19''2$,	$+3°43'53''6$	6 Vergl. mit	* *d*
6	8 0 25,3	: : :	7 10 22,1,	+3 22 28,4	11 : : :	*e*
9	8 49 44,9	: : :	7 3 50,4,	+3 8 32,2	8 : : :	*f*
28	7 6 45,8	: : :	8 6 1,7,	+2 34 33,6	8 : : :	*g*

Vergleichsterne nach neuen Bestimmungen des Herrn Prof. *Argelander*:

	scheinb. Ort für den Beob.-Tag:		mittl. Ort 1863,0:	
1863 Nov. 2 * *d* (8,3)	$8°27'52''9$,	$+3°44'2''8$.	$8°26'45''1$,	$+3°43'34''6$
6 * *e* (8,5)	7 4 22,6,	+3 20 50,3	7 3 15,5,	+3 20 22 0
9 * *f* (8,5)	6 14 51,6,	+3 6 50,3	6 13 45,0,	+3 6 22,1
28 * *g* (8,2)	6 44 7,7,	+2 34 17,9	6 43 3,2,	+2 33 50,9

Nach einer Mittheilung des Herrn *J. R. Hind* im Pariser Bulletin von 17. März 1864 hat Herr *N. Pogson* in Madras am 2. Februar einen Planeten gefunden, welcher der Concordia und Galatea nördlich vorausging, den Namen Sappho erhielt und folgende tägliche Bewegung hatte: -0^m74, $+3'25$.

Da es nun 6 nur in einer Erscheinung beobachtete Planeten gibt, so frägt es sich, ob Sappho nicht mit einem derselben identisch sein könne? Sie ist bestimmt verschieden von Maja, Clytia, Frigga, Diana, Eurynome. Dagegen halte ich es nicht bloss für möglich, sondern sogar für wahrscheinlich, dass Herr *Pogson* am 2. Februar den Planeten (76) Freia wiedergefunden haben könnte.

Die in № 1397 und 1398 der Astr. Nachr. stehenden Freia-Elemente beruhen auf kleinen Breiten, kurzen Zwischenzeiten und zeigen eine solche Verschiedenheit, dass sie noch als sehr unsicher angesehen wurden. In Ermangelung einer

Digitized by Google

Ephemeride habe ich mit den 2ten Elementen aus *M* 1398, die auch im Berliner Jahrbuch-Supplement stehen, verschiedene hypothetische Oerter der Freia berechnet und zu meiner Ueberraschung gefunden, dass, wenn man für 1864 Febr. 2 0h Berlin $M = 60°10'$ annimmt, Freia zur Zeit des Berliner Mittags folgende Oerter gehabt haben würde:

1864 Febr. 2	0h Berl.	8h43m4,	+14°51'6
14	0h	»	8 34,2,	+15 30,9

und dazwischen die tägliche Bewegung: —0m77, +3'3.

Das Weitere müssen nun die leider nicht veröffentlichten *Pogson*'schen Beobachtungen ergeben.

Bilk bei Düsseldorf, 1864 März 22. *R. Luther.*

Beobachtungen der Cometen IV., V. und VI. 1863 auf der Hamburger Sternwarte.

Von Herrn *G. Rümker*, A. M.

Comet IV. 1863. (*Tempel.*)

1864	M. Hamb. Zt.	Scheinb. AR	Scheinb. Decl.	Vergl.	*
Jan. 1	6h13m41s	17h37m55'68	+34°17', 1"0	8	*a*
3	6 25 51	17 47 19,37	+33 44 30,8	5	*b*
	6 25 51	* +0m11,55	* —12' 29,0	5	*c*
4	7 0 14	17h50m26,71	+33°47' 19,0	3	*b*
	7 0 14	* +3m18,67	* — 9' 36,8	3	*c*
8	6 28 46	* —0 35,98	* — 4 49,9	2	*d*
13	6 45 6	* +0 11,99	* + 3m54'0	5	*e*

Mittlere Oerter der Vergleichsterne.

	Stern	AR	Decl.	Autorität
1864,0	*a*	17h39m36'12	+33°54'28"8	W. II, 17h, 1279.
	b	17 47 6,71	+33 55 28,1	Lalande 32756.
1855,0	*c*	17 46 49,7	+33 57'0	Bonn. Beob., Bd. IV.
	d	18 2 4,3	+33 59,5	» » » »
	e	18 13 57,6	+34 4,1	» » » »

Jan. 8. Durch Nebel sehr unsichere Beobachtung.

» 13. Mondschein, der Comet an der Grenze der Sichtbarkeit.

Comet V. 1863. (*Bäcker.*)

1863	M. Hamb. Zt.	Scheinb. AR	Scheinb. Decl.	Vergl.	*
Dec. 1	6h52m43s	14h39m35'23	+46°19'20"9	6	*a*
	6 52 43	* —1m6,45	* —11' 12,6	6	*b*
3	7 39 37	14h56m32,58	+46° 3'35,7	6	*c*
	7 39 37	* —0m4,37	* —14' 24,0	3	*d*
30	7 14 50	17h48 26,00	.....	6	*e*
	7 14 50	17 48 25,88	+35°26'40,5	6	*f*
	7 14 50	17 48 25,77	+35 26 45,7	6	*g*
1864					
Jan. 1	6 42 26	* —0m2,19	* +20' 24,9	7	*h*
3	6 56 24	18h 4m46,03	+33°36' 3,8	6	*i*
4	7 25 59	18 8 40,63	+33 9 15,0	3	*i*
	7 25 59	18 8 40,34	.....	3	*k*

Hamburg, 1864 März 25.

Mittlere Oerter der Vergleichsterne.

	*	AR	Decl.	Autorität
1863,0	*a*	14h38m27'67	+46°20'37"7	Arg.-Oeltz. 14807.
1855,0	*b*	14 40 23,5	+46 32'5	Bonn. Beob., Bd. V.
1863,0	*c*	14 54 43,69	+45 59 47,7	Arg.-Oeltz. 15010.
1855,0	*d*	14 56 20,0	+46 20'7	Bonn. Beob., Bd. V.
1863,0	*e*	17 45 32,30	+35 28 30,3	W. II, 17h, 1451.
»	*f*	17 45 41,73	+35 25 34,8	» » » 1456.
»	*g*	17 46 2,98	+35 22 55,0	» » » 1464.
1855,0	*h*	17 56 29,7	+34 11'0	Bonn. Beob., Bd. IV.
1864,0	*i*	18 6 46,72	+33 24 58,1	Rümker 6208.
	k	18 7 12,11	+33 15 34,9	» 6219.

Dec. 1. Der Comet hell mit deutlichem (? mehrfachem) excentrischem Kerne und beträchtlicher Nebelmasse.

Dec. 3. Sehr stürmisch, so dass ich oft mehrere Secunden lang den Schlag der Uhr nicht hören konnte.

Comet VI. 1863. (*Respighi.*)

1864	M. Hamb. Zt.	Scheinb. AR	Scheinb. Decl.	Vergl.	*
Jan. 12	6h19m 9s	19h19m56'67	+35°29'53"7	11	*a*
13	7 17 2	19 24 5,82	+36 24 37,2	6	*b.c*
17	6 38 16	19 46 5,76	+40 32 42,2	10	*d*
29	9 9 0,5	* +3m48,10	* —2' 46,5	6	*e* *)
30	8 48 47	1 27 22,26	+48 44 50,9	6	*f* *)
»	9 20 32	1 28 18,62	+48 39 53,3	6	*g* *)

*) Fadenmikrometer.

Mittlere Oerter der Vergleichsterne.

	*	AR	Decl.	Autorität
1864,0	*a*	19h20m12'92	+35°43'53"3	W. II, 19h, 603, (verbesserte Position).
	b	19 21 15,24	+36 2 52,4	4 Cygni, BAC.
	c	19 22 47,33	+36 15 12,4	Struve 2307.
	d	19 45 57,22	+40 15 19,2	Radcliffe 4469.
1855,0	*e*	0 38 57,6	+51 43'3	Bonn. Beob., Bd. V.
1864,0	*f*	1 26 9,22	+48 51 57,0	Arg.-Oeltz. 1679.
	g	1 25 19,32	+48 47 44,6	» » 1654.

G. Rümker, A. M.

Digitized by Google

Beobachtungen der Cometen IV. und VI. 1863 auf der Altonaer Sternwarte.

Von Herrn Dr. *O. Lesser*.

Comet IV. 1863, entdeckt von *Tempel*.

1863	Mittl. Altonaer Zt.	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	Vergl.	Scheinb. AR	Parallaxe	Scheinb. Decl.	Parallaxe	Verglst.
Nov. 11	17h 9m34s4	−1m 7s94	+1′ 45″8	3	12h17m35s25	−0s38	+ 0° 30′ 0″8	+9″2	*a*
18	18 26 21,0	+3 34,81	−9 46,8	3	13 11 18,23	−0,33	+11 53 32,5	+8,1	*b*
19	16 8 34,8	.....	+6 43,0	3	.....	.....	+13 15 9,2	+8,8	*c*
»	16 28 9,3	+1 4,57	.....	3	13 18 51,14	−0,45	.....	.....	*c*
»	16 57 34,6	.....	+9 53,7	3	.....	.....	+13 18 19,9	+8,4	*c*
»	17 51 5,2	−1 42,19	−3 1,1	2	13 19 19,79	−0,38	+13 21 37,8	+8,1	*d*
20	16 39 58,0	−0 27,49	.....	4	13 27 12,51	−0,45	.....	.....	*e*
»	17 17 8,2	−0 14,80	−1 11,7	8	13 27 25,20	−0,42	+14 47 22,5	+8,1	*e*
»	17 51 44,1	−0 2,59	.....	4	13 27 37,41	−0,39	.....	.....	*e*
30	16 53 19,8	−0 45,70	+3 39,7	4	14 50 39,62	−0,45	+25 55 53,7	+6,9	*f*
30	17 18 18,7	−0 37,02	.....	4	14 50 48,30	−0,43	.....	+6,6	*f*
Dec. 1	16 4 55,1	.....	+5 17,3	3	.....	.....	+26 39 40,7	+7,3	*g*
1	16 23 50,3	+0 30,84	.....	9	14 58 25,20	−0,45	.....	.....	*g*

Mittlere Oerter der Vergleichsterne für 1863,0, bezogen auf die Tabulae reductionum.

Stern	α	δ	Autorität
a	12h18m40s61	+ 0° 28′ 32″1	Lal. № 23244, BZ. 75, Santini № 845. Santini doppeltes Gew.
b	13 7 41,07	+12 3 38,3	» » 24586, » 161.
c	13 17 44,27	+13 8 45,0	» » 24844, » 228.
d	13 20 59,70	+13 24 57,5	» » 24912, » 228. B. 2f. Gew.
e	13 27 37,75	+14 48 52,8	» » 25105, » 228. B. » »
f	14 51 23,66	+25 52 29,2	» » 27277, 78, BZ. 365, Rümker № 4879. Rümker 2f. Gew.
g	14 57 52,74	+26 34 38,2	» » 27458, » 365, Taylor № 7935. Taylor » »

Comet VI. 1863, entdeckt von *Respighi*.

1864	Mittl. Altonaer Zt.	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	Vergl.	Scheinb. AR	Parallaxe	Scheinb. Decl.	Parallaxe	Verglst.
Jan. 30	10h29m50s5	+1m35s23	.....	2	1h30m23s05	+2s79	.....	.....	*a*
30	10 57 54,9	+2 24,14	+1′ 23″20	3	1 31 11,96	+2,80	+48° 24′ 31″6	+25″3	*a*
31	10 37 41,1	+0 26,14	.....	2	2 9 59,33	+2,53	»	.....	*b*
31	10 59 1,7	+0 58,95	−19 49,9	2	2 10 32,14	+2,57	+44 15 5,5	+24,3	*b*
Febr. 1	8 15 35,4	+2 5,66	.....	3	2 40 16,95	+1,37	.....	.....	*c*
1	8 18 29,5	.....	−1 18,7	3	.....	.....	+40 1 23,2	+14,0	*c*
1	9 13 10,3	+0 51,53	−4 50,4	3	2 41 30,69	+1,81	+39 49 58,0	+16,9	*d*

Mittlere Oerter der Vergleichsterne für 1864,0, bezogen auf die Tab. red.

Stern	α	δ	Autorität
a	1h28m46s57	+48° 22′ 52″6	Argelander-Oeltzen 1734.
b	2 9 31,62	+44 34 41,8	Lal. 4199, BZ. 531. Lal. in AR ausgeschl., B. in δ doppeltes Gew.
c	2 38 9,57	+40 2 30,8	Bessel's Zone 528.
d	2 40 37,43	+39 54 37,5	Lalande 5165, Bessel's Zone 512. B. doppeltes Gewicht.

Die vorstehenden Beobachtungen wurden mit einem Kreismikrometer eines 4-füssigen Refractors angestellt, die Momente mittelst des *Krille*'schen Registrir-Apparates notirt. Bei der Reduction ist die eigene Bewegung der Cometen und die Refraction berücksichtigt. Die Anzahl der Beobachtungen ist leider eine geringe, da der Refractor einer Reparatur unterworfen werden musste. Ungünstige atmosphärische Verhältnisse und die ganz freie Aufstellung des Instrumentes können den Beobachtungen geschadet haben. So ist z. B. die Beobachtung des Cometen VI. vom 1. Febr. wegen eines ziemlich starken Windes etwas unsicher. Den Parallaxen liegen die aus den Elementen der Herren *Oppolzer* und *Engelmann* sich ergebenden Distanzen zu Grunde. Hinsichtlich der Vergleichsterne ist noch zu bemerken, dass für BZ. 228 die von

Digitized by Google

Dr. *Auwers* in № 1215 der Astr. Nachr. ermittelte Abweichung in Rechnung gezogen, für die Zonen des 17ten Bandes der Königsberger Beobachtungen die von *Weisse* in № 1304 der Astr. Nachr. mitgetheilten Reductionstafeln benutzt worden sind. Einige wenige Notirungen über das Aussehen der Cometen lasse ich weg, da dieselben wegen der Kleinheit des Instrumentes und des oben angeführten Umstandes doch nur einen geringen Werth haben.

Altona, 1864 März 23. *O. Lesser.*

Die am *Repsold*'schen Aequatoreal angestellten Beobachtungen der Cometen IV., V. und VI. werden auch in Kurzem veröffentlicht werden. *P.*

Schreiben des Herrn *Theodor Oppolzer* an den Herausgeber.

Beifolgend übersende ich Ihnen eine sehr genäherte Ephemeride des Planeten Freia (76) = Sappho (80). Ueber die Elemente dieses Planeten werde ich nächstens ausführlicher berichten; nur so viel sei erwähnt, dass *Luther*'s scharfsinnige Vermuthung hinsichtlich der Identität beider Objecte ausser Zweifel ist. Die folgende Ephemeride wurde erhalten, indem mit genäherten Elementen, die durch 1862 October 24 und 1864 Febr. 10 gelegt waren, der Planet aufgesucht ward und die aus der Beobachtung resultirende Correction an die aus den erwähnten Elementen folgenden Daten angebracht wurde. Meine Beobachtung ist genähert reducirt:

April 2, $9^h48^m12^s$ m. Jos. Zt. $\alpha = 8^h26^m39^s$, $\delta = +16°48'4$.

Die Ephemeride hat eine Correction von -9^s und $+0'6$ erfahren, ich erwarte daher, dass die folgenden Angaben auf wenige Zeitsecunden richtig sein werden; der Planet ist 12,0 Grösse und steht auf *Chacornac*'s Karte № 26.

0^h Berliner Zeit.

1864	α	δ	log Δ
April 8	$8^h29^m13^s$	+16°44'4	0,3895
9	29 45	43,5	
10	30 18	42,5	
11	30 52	41,4	
12	31 28	40,3	0,3994
13	32 5	39,0	
14	32 42	37,6	
15	33 21	36,0	
16	34 0	34,4	0,4092
17	34 41	32,7	
18	8 35 22	+16 31,0	
April 18	$8^h35^m22^s$	+16°31'0	
19	36 4	29,3	
20	36 47	27,5	0,4190
21	37 31	25,6	
22	38 17	23,6	
23	39 4	21,5	
24	39 52	19,3	0,4286
25	40 40	17,1	
26	41 29	14,8	
27	42 19	12,4	
28	43 10	9,9	0,4380
29	44 2	7,3	
30	44 54	4,7	
Mai 1	45 48	+16 2,0	
2	46 42	+15 59,3	0,4473
3	47 37	56,5	
4	48 32	53,6	
5	49 29	50,6	
6	50 26	47,4	0,4563
7	51 24	44,2	
8	52 22	41,0	
9	53 21	37,7	
10	54 21	34,3	0,4652
11	55 22	30,8	
12	56 23	27,3	
13	57 25	23,7	
14	58 27	20,0	0,4738
15	8 59 30	16,2	
16	9 0 34	12,4	
17	1 38	8,5	
18	9 2 43	+15 4,6	0,4823

Wien, 1864 April 4. *Th. Oppolzer.*

Beobachtung von (76) Freia. Von Herrn Dr. *E. Weiss.*

Der neue *Pogson*'sche Planet wurde nach einer Ephemeride, die Herr *Oppolzer* unter Annahme der von *Luther* vermutheten Identität dieses Planeten mit Freia gerechnet und mir mitgetheilt hatte, gestern wenige Secunden vom Ephemeridenorte entfernt aufgefunden. *Luther*'s Annahme ist daher ohne Zweifel richtig, und am 2. Februar von *Pogson* kein neuer Planet, sondern Freia wiederentdeckt worden.

Die genäherte Position des Planeten war folgende:

1864 April 2, 10^h53^m m. W. Zt. $\alpha = 8^h26^m40^s$, $\delta = +16°48'9$.

Eine genauere Beobachtung war bei der Lichtschwäche des Planeten in der nicht ganz heiteren Luft nicht zu erhalten. Die Helligkeit desselben schätze ich aus Vergleichungen mit anderen beobachteten Sternen zu 11^m7.

Wien, 1864 April 3. Dr. *Ed. Weiss.*

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1471.

Beobachtungen von Sonnenflecken, XII., von Herrn Prof. *Spörer* in Anolam.

A. Die vom Ende des Septembers 1863 bis zum Ende des Jahres 1863 beobachteten Flecke.

№ 116 ist Sept. 22 als Doppelgruppe eingetreten und war Sept. 27 eine zusammenhängende Gruppe. Beobachtet wurde von Sept. 27 an ein grösserer Fleck am Anfange der Gruppe, welcher an diesem Tage noch innerhalb eines Hofes Begleiter hatte. Diese Begleiter und die übrigen feinen Flecke der Gruppe verschwanden nach und nach, so dass der beobachtete Fleck October 2 und October 3 nur noch allein übrig war.

	1863	α	δ	l	b	ber. l	Unterschied
№ 116.	Sept. 27,455	+ 2′ 51″	+1′ 21″	12°57	+15°20′	12°43	−0°14
	28,455	− 0 14	+2 45	26,11	+15 1	26,27	+0,16
	29,447	− 3 11	+4 27	40,03	+15 32	40,00	−0,03
	31,445	− 8 14	+7 28	67,61	+15 46	67,66	+0,05
	32,448	−10 5	+8 45	81,59	+15 51	81,54	−0,05
	Sept. 29,850			45°582	+15°50′		

$L = 103°56$; $\xi = 13{,}8411$; $T = 26{,}010$ Tage; (Ost: 31 Meilen stündlich).

№ 121. Isolirter Kernfleck, Oct. 5 in SO, verbleibt ohne sich merklich zu ändern, bis Oct. 15. Der Fleck ist wieder erschienen Oct. 31 (als № 130) und wurde in der zweiten Periode, indem er an Grösse abnahm, noch Nov. 8 gesehen, aber Nov. 9 nicht mehr gefunden.

	1863	α	δ	l	b	ber. l	Unterschied
№ 121.	Oct. 6,438	+ 7′ 41″	−8′ 0″	−12°24	− 8°57′	−11°99	+0°25
	8,448	+ 1 41	−5 32	+16,39	− 9 19	+16,44	+0,05
	9,481	− 1 42	−3 54	31,08	− 9 20	31,04	−0,04
	12,453	−10 41	+0 44	73,41	−10 12	73,07	−0,34
№ 130.	Nov. 2,461	+ 8 41	−8 19	370,09	−11 35	370,17	+0,08
	Oct. 14,0562			95°746	− 9°53′		

$L = 310°65$; $\xi = 14{,}1418$; $T = 25{,}456$. (Ost: 10 Meilen stündlich).

№ 124. Kleiner Fleck, Oct. 15 eingetreten, bis zum Westrande Oct. 26 sichtbar. Eine Gruppe, welche sich Oct. 21 anschloss, verschwand wieder bis October 26.

	1863	α	δ	l	b	ber. l	Unterschied
№ 124.	Oct. 18,521	+ 7′ 38″	−7′ 22″	1°69	−7°35′	1°60	−0°09
	19,482	+ 4 52	−6 19	15,24	−7 59	15,33	+0,09
	21,448	− 1 29	−3 7	43,62	−7 15	43,41	−0,21
	22,467	− 4 47	−1 31	57,91	−7 28	57,96	+0,05
	24,507	−10 42	+1 35	86,93	−7 43	87,09	+0,16
	Oct. 21,285			41°078	−7°36′		

$L = 152°65$; $\xi = 14{,}282$; $T = 25{,}207$. (Ost: gering.)

№ 132. Kleiner Fleck, Nov. 12 mit schönen Fackeln am SO-Rande und bis Nov. 21 gesehen. Er konnte leider nur Nov. 17 und Nov. 21 beobachtet werden. Während dieser 4 Tage erfuhr er keine Aenderung des Ortes, denn die beiden Beobachtungen:

Nov. 17,467, $\alpha = -0'28''$, $\delta = -3'19''$
„ 21,494, $-12\ 44$ „ $+1\ 22$

geben übereinstimmend $L = 151°13$ und $b = -9°17'$. Es wäre danach wohl möglich, dass dieser Fleck die zweite Erscheinung des vorigen ist.

№ 119 ist von Sept. 29 bis Oct. 6 fünfmal beobachtet, indessen sind die Oerter nicht weiter zu benutzen, weil die Aenderungen der Gestalt zu bedeutend waren. Es geht aber doch aus der Rechnung hervor, dass sich der Fleck beträchtlich

Digitized by Google

vom Aequator entfernte. Die Aenderungen der Gestalt waren nämlich von der Art, dass die Rechnung eine Abnahme der heliographischen Breite hätte ergeben müssen, während gerade das Gegentheil erfolgte. Der Fleck befand sich übrigens am Anfange einer ausgedehnten Gruppe, in welcher überhaupt viele Aenderungen vorkamen.

Viele andere Flecke konnten der ungünstigen Witterung wegen nur einmal, höchstens zweimal, beobachtet werden. Ich werde diese zusammenstellen, von № 119 zwei Oerter und von den vorher aufgeführten je einen Ort hinzufügen. Die Normallänge L ist die aus der Beobachtung hergeleitete heliographische Länge l mit $\xi_0 = 14{,}295$ reducirt auf die Epochen E = Oct. 3,906 = Oct. 29,0895 = Nov. 23,273 = Dec. 18,4566, so dass $L = l + (E - t)\xi_0$. Es folgt zunächst eine kurze Angabe der Lage derjenigen Flecke und Gruppen, deren Ort nicht beobachtet ist.

№ 118. Kleine Gruppe, Sept. 24 zwischen № 117 und № 116. № 120. Gruppe, Sept. 29 nördlich von № 117 entstanden. № 122. Neue Gruppe, Oct. 8 östlich von № 119, ist Oct. 10 am NW-Rande. № 123. Gruppe in beträchtlicher Entfernung nordöstlich von № 121. № 125. Gruppe nordöstlich von № 124. № 126. Kleine Gruppe mit Fackeln, nur Oct. 22 am Ostrande. № 134. Neue Gruppe, Nov. 17 zwischen № 131 und № 133. № 136, östlich von № 135. № 138, südöstlich von № 135. № 139, südlich von № 137. № 140, südöstlich von № 137. № 141, östlich von № 137. № 142. Gruppe, Nov. 27 auf der Mitte der Sonnenscheibe. № 152, nur Dec. 17, kleine Gruppe östlich von № 147. № 157 und № 159, nördlich von № 156 und № 158, Dec. 24 einzeln, Dec. 27 vereinigt.

№	1863	α	δ	L	b	
116	Sept. 27,455	+ 2′ 51″	+1′ 21″	104°78	+15°20′	Sept. 22 bis Oct. 3
117	» 28,455	— 8 24	—0 9	127°	— 8″	sehr klein, Sept. 25 bis Sept. 29.
119	Oct. 1,445	+ 5 6	—5 30	33	— 4 5	Fleck von veränderlicher Gestalt am Anfang der Gruppe.
	» 6,438	—10 11	+2 9	31,5	— 4 55	
»	Oct. 2,448	+ 4 9	—4 55	24,17	— 3 30	kleiner Fleck am Ende derselben Gruppe.
	» 6,438	+ 0 47	—3 24	24,13	— 3 36	
121	» 9,481	— 1 42	—3 54	311,38	— 9 20	(s. o.)
124	» 22,467	— 4 47	—1 31	152,44	— 7 28	(s. o.)
127	» 29,458	+ 8 41	—1 6	14,55	+13 9	zwei Flecke einer Gruppe kleiner Flecke.
	Nov. 2,461	— 4 43	+5 23	17,70	+14 10	
128	Oct. 29,456	— 8 20	—2 22	71,50	—16 32	westlicher Theil einer neuen Doppelgruppe.
129	» 29,460	+ 9 44	—9 2	353,38	—12 3	nur Oct. 29 (mit Fackeln).
130	Nov. 2,461	+ 8 41	—8 19	307,60	—11 35	(s. o.)
131	» 10,477	+ 4 45	+1 11	232	+13 21	Anfang und Ende einer Gruppe.
	» »	+ 5 36	+1 0	229	+13 52	
132	» 17,467	— 0 28	—3 19	151,13	— 9 17	(s. o.)
133	» 17,467	+ 4 7	+1 3	141,20	+10 52	Fleck innerhalb seines Hofes doppelt, ohne Veränderung.
	» 21,509	— 8 54	+6 6	140,70	+11 17	
135	» 21,513	—11 19	+0 53	142,21	— 8 50	in einer kleinen Gruppe.
137	» 21,519	+ 3 25	+0 11	88,65	+ 6 25	Fleck eingetreten Nov. 17.
143	Dec. 1,439	— 5 5	—2 12	343,60	—11 48	Gruppe, darauf Doppelfleck, veränderlich.
	» 3,478	—11 9	—0 25	342,76	—11 24	
144	» 1,439	— 2 11	—3 4	332,57	—11 57	kleiner Fleck.
	» 3,478	— 9 0	—1 20	332,53	—12 32	
145	» 3,512	—12 40	+6 33	4,11	+10 43	Fleck in einer Gruppe.
146	» 3,480	+11 42	—5 6	249,68	+ 6 22	kleiner Fleck.
147	» 13,470	— 1 25	—0 41	172,68	— 4 9	(siehe unter B.)
	» 17,497	—13 50	+1 10	172,98	— 4 15	
149	» 13,490	— 4 34	+4 40	187,6	+12 33	Anfang und Ende einer Gruppe kleiner Flecke.
	» »	— 2 44	+4 28	179,74	+12 53	
150	» 13,490	+ 1 10	+3 28	166,16	+11 58	kleine Gruppe.
151	» 13,470	+ 8 18	—2 5	136,64	— 2 25	kleiner Fleck.
158	» 17,498	+13 36	—4 20	53,86	— 8 26	kleiner Fleck, später Gruppe.

Digitized by Google

№	1863	α	δ	L	b	
154	Dec. 17,498	+13′ 35″	+1′ 34″	59°01	+12° 15′	verschiedene Flecke einer Gruppe.
	» 24,478	— 8 52	+4 35	57,32	+11 14	
		— 6 22	+5 32	47,92	+15 22	
155	» 24,478	— 4 23	+4 47	41,64	+13 15	Fortsetzung der vorigen Gruppe.
156	» 24,481	+ 3 57	—2 35	8,13	— 9 53	mehrtheilige Gruppe, darin entstanden:
	» 30,501	—14 48	—1 18	7,55	— 8 18	grosser Fleck.
158	» 24,481	+ 8 55	—3 32	346,82	—11 3	in einer Gruppe kleiner Flecke.
160	» 31,501	— 8 36	+1 45	320,75	— 2 23	westliches Ende einer Gruppe.

Es ist auffallend, dass der dritte Quadrant sehr wenig besetzt ist. Dasselbe habe ich schon in einer Anmerkung zu X. bemerkt. Die Flecke des Jahres 1863, auf einer Karte verzeichnet, zeigen überhaupt auch nach der heliographischen Länge keine gleichmässige Vertheilung, sondern weite Flächenräume bleiben fleckenleer, während an mehreren Stellen eine merkwürdige Anhäufung stattfindet.

B. Prüfung der Rotationselemente.

$\Omega = 54°$; $i = 7°$; $T = 25^d4^h24^m$.

Diese Rotationselemente wurden von einem Fleck genommen, welcher in zwei Perioden erschien und nahe die Bedingung erfüllte, dass zu gleichen (auf die Ekliptik bezogenen) heliocentrischen Längen auch gleiche heliocentrische Breiten gehörten. Flecke einer Periode, wenn sie auch eine ausgezeichnet beständige und für die Beobachtung vorzüglich günstige kleine Gestalt hatten, haben sich zwar mehrfach jenen Elementen angeschlossen, indessen häufiger noch in verschiedenem Sinne eine Abweichung gezeigt, so dass also Unveränderlichkeit der Gestalt kein Merkmal ist für Unveränderlichkeit des Ortes. Ich glaube daher, dass auf die aufgestellte Bedingung ein besonderer Werth zu legen ist; denn sobald sich zeigt, dass ein in zwei Perioden erschienener Fleck die Bedingung nicht erfüllt, hat man die Gewissheit, dass er seinen Ort verändert hat. — Es ist zu erwarten, dass die Beobachtungen *Carrington*'s, welche jetzt im Druck erschienen, bisher aber noch nicht in meine Hände gelangt sind, auch in dieser Beziehung werthvolle Beiträge liefern werden. Unter den vielen Flecken, welche ich in zwei und mehr Perioden beobachtete, war bisher der Fleck 1861 № 158 und № 173 der einzige, welcher der Bedingung entsprach; ich werde jetzt einen zweiten solchen Fleck besprechen. Jener lag in der Breite +12°29′, dieser in der Breite —4°12′, beide also in Zonen, welche in der Bewegung ganz verschiedenes Verhalten zeigen. Der neue Fleck 1863 № 147 zeigte bei ziemlicher Grösse 1863 Dec. 11 bis Dec. 18 keine Veränderung. In der zweiten Periode, № 1, 1864 Jan. 3 bis Jan. 13 war er etwas kleiner, ebenfalls ohne Veränderung und völlig isolirt. Er kam auch in einer dritten Periode wieder (№ 11) Jan. 31, aber sehr klein, und konnte noch Febr. 1 beobachtet werden, war jedoch Febr. 2 spurlos verschwunden. Ich habe nachgewiesen, dass sich namentlich bei grösseren aus Gruppen entstandenen Flecken anfangs eine von der gesetzmässigen ganz abweichende Bewegung zeigt, welche erst nach und nach, wenn der Fleck mehr isolirt ist, in die gesetzmässige Bewegung übergeht; ferner dass vor dem Verschwinden häufig eine von der bisher constanten merklich verschiedene Richtung und Geschwindigkeit auftritt. Es wird demnach nicht auffallen können, wenn bei unserem Fleck die beiden letzten Oerter, welche seinem Verschwinden vorhergehen, etwas von den Oertern der beiden ersten Perioden abweichen. Ungünstiger Witterung wegen konnte ich leider aus jeder der beiden ersten Perioden nur je zwei Oerter erhalten; es war mir daher sehr erwünscht, durch Herrn Prof. *Heis* noch einen fünften Ort zu bekommen. Herr Prof. *Heis* beobachtete: Münster, 1864 Jan. 11, 9^h12^m AR = —7′46″, ferner die Declination nach seinem Netze 0,3 bis 0,4 Scalentheil, wofür ich mit Zustimmung des Herrn Prof. *Heis* —0′34″ setze. Die heliocentrischen Oerter sind alsdann folgende:

		Heliocentrische Länge	Breite	Periode
	1864 Jan. 4	57°2	—8° 1′	II.
	Jan. 31	81,8	—4 36	III.
	Febr. 1	96,5	—2 50	
	1863 Dec. 13	101,8	—2 44	I.
(*H*)	1864 Jan. 11	154,8	+2 7	II.
	1863 Dec. 17	159,3	+2 17	I.
	1864 Jan. 13	185,1	+2 46	II.

Diese Oerter würden der Bedingung hinreichend entsprechen. Eine besondere Rechnung für Ω und i auf dieselben zu basiren, erschien überflüssig, weil die heliographischen Breiten der beiden ersten Perioden zu nahe übereinstimmen. Es würden demnach Ω und i eine Bestätigung erfahren; aber auch das dritte Element T schliesst sich sehr nahe dem früheren an.

Digitized by Google

		α	δ	l	b	ber. I.	Unterschied	ber. II.	Unterschied
1863	Dec. 13,470	— 1′ 25″	−0′ 41″	101°40	−4° 9′	101°54	+0°14	101°63	+0°23
	» 17,497	−13 50	+1 10	159,26	−4 15	159,12	−0,14	159,17	−0,09
1864	Jan. 4,506	+14 27	−0 50	416,59	−4 12	416,59	0,00	416,45	−0,14
	» 11,394	− 7 46	−0 34	514,77	−4 13	515,07	+0,30	514,86	+0,09
	» 13,478	−13 33	−1 28	545,16	−4 12	544,86	−0,30	544,63	−0,53
	Dec. 30,669			347,436	−4 13				
	Jan. 31,463	+14 31	+2 46	801,28	−3 34			801,57	+0,29
	Febr. 1,494	+12 26	+2 46	816,15	−3 36			816,30	+0,15
	Januar 8,900			479,23					

Aus meinen Oertern der beiden ersten Perioden

mit dem Orte des Prof. *Heis*	$\xi = 14{,}297$,	$T = 25^{d}\,4^{h}\,19^{m}$
ohne denselben	14,303	25 4 4
aus den 7 Oertern der 3 Perioden	14,2865	25 4 46
Die bisherigen Werthe	$\xi = 14{,}295$,	$T = 25\ 4\ 24$

werde ich demnach bis auf Weiteres beibehalten und namentlich $\xi = 14{,}295$ auch fernerhin zur Herleitung der Normallänge und zur Bestimmung der Geschwindigkeit der Bewegung benutzen.

C. Tabelle für die Bewegung der Flecke des Jahres 1863.

Aufgenommen sind alle Flecke, von denen mindestens 3 Oerter beobachtet waren. In der Tabelle fehlt № 97, weil er weniger isolirt war. Er gehörte einer stark bewegten Gruppe an, und mag das aus ihm gefundene Resultat — SW von 50 Meilen in 11° Breite — noch einmal erwähnt werden für die Thatsache, dass bei entstehenden und sich verändernden Gruppen weit heftigere Stürme herrschen, als bei isolirten Flecken. № 119 fehlt wegen seiner ungünstigen Gestalt. Bei den nach der heliographischen Breite geordneten Flecken steht der tägliche Rotationswinkel ξ, die Rotationszeit $T = \frac{360}{\xi}$, ferner die dem Aequator parallele Bewegung $\Delta\xi = \xi - 14{,}295$ auf die Stunde und geogr. Meilen reducirt, wobei, analog der Bezeichnung unserer Stürme, eine Bewegung im Sinne der Rotationsrichtung als West, die entgegengesetzte als Ost bezeichnet ist. Der allmälige Uebergang der äquatorialen Weststürme in starke Oststürme höherer Breiten tritt deutlich hervor.

№	1863	Oerter	Länge	Breite	ξ (Grade)	T (Tage)	Bewegung stündlich
3	März 31—April 7	4	325°	+ 1°	14,655	24,565	West: 25 Meilen
96	Juli 29—Aug. 6	6	143	+ 2° 50′	14,481	24,860	West: 13 »
147	Dec. 13—Dec. 44	5	173	— 4 12	14,297	25,180	0
59, 72	Mai 10—Juni 11	8	174	— 4 44	14,3565	25,076	West: 4 »
100	Aug. 9—Aug. 15	5	345	— 6 25	14,2025	25,348	Ost: 6 Meilen
124	Oct. 18—Oct. 24	5	153	— 7 36	14,282	25,207	Ost: gering
65, 79	Mai 26—Juni 28	9	274	+ 7 42	14,347	25,092	West: 3½ Meilen
70	» 26— » 3	4	267	— 8 7	14,318	25,143	West: 1½ »
19	Febr. 21—Febr. 24	3	106	— 8 15	14,211	25,333	Ost: 6 »
95	Juli 27—Aug. 6	7	146	+ 8 38	14,181	25,386	Ost: 8 »
45, 61, 74	April 14—Juni 12	13	105	+ 9 45	14,189	25,372	Ost: 7 »
121, 130	Oct. 6—Nov. 2	5	311	— 9 53	14,142	25,456	Ost: 10 »
44	April 14—April 23	7	114	+10 0	14,215	25,325	Ost: 5 »
37	März 25— » 1	3	19	+10 33	14,630	24,606	West: 23 »
41	März 31—April 7	4	305	−11 33	14,168	25,410	Ost: 9 Meilen
16	Febr. 14—Febr. 19	5	215	−12 53	14,154	25,434	Ost: 9½ »
89	Juli 6—Juli 12	5	117	+13 29	14,112	25,511	Ost: 12 »
21	Febr. 21—Febr. 24	3	100	+15 20	14,192	25,367	Ost: 7 »
116	Sept. 27—Oct. 2	5	104	+15 30	13,841	26,010	Ost: 31 »
17	Febr. 14—Febr. 20	6	204	−16 30	13,900	25,895	Ost: 25 »
102	Aug. 11—Aug. 18	5	324	−18 43	13,8665	26,022	OSO: 30 »
60	Mai 10—Mai 18	5	111	+22	13,751	26,181	Ost: 35 »

Anclam, 1864 Februar 29.

G. Spörer.

Digitized by Google

Gegenseitige Bedeckung zweier Sonnenflecke. Von Herrn Dr. *E. Weiss.*

Von den beiden Fleckengruppen, die am Morgen des 7. März auf der Sonnenscheibe eingetreten waren, zeigte die nördlichere in den Nachmittagsstunden des 12. März das interessante Phänomen der Bedeckung zweier Sonnenflecke durch einander. Dieser Umstand, sowie die Veränderungen, welche in der erwähnten Gruppe während der Dauer ihrer Sichtbarkeit vorgingen, veranlassen mich, meine darauf bezüglichen Notirungen mitzutheilen.

Die genannte Fleckengruppe war als behofter Fleck am Mittage des 7. März auf der nördlichen Halbkugel der Sonne in prachtvollen Fackelgebilden eingetreten. Am 8. und 9. März vergrösserte sich dieser behofte Sonnenfleck beim Vorrücken auf der Sonnenscheibe und zeigte am 10. einen durch Lichtadern in fünf Theile gespaltenen Kern. Ausserdem waren nach und nach in seiner Umgebung 12 bis 13 kleinere dunkle Kernfleckchen zum Vorschein gekommen, die theils neu entstanden, theils aber auch wohl nur in der Nähe des Sonnenrandes unsichtbar gewesen sein mochten. Von diesem Tage an gingen in der Fleckengruppe rasche Aenderungen vor, und ich gebe desshalb einen vollständigen Auszug meiner späteren Aufschreibungen.

März 11, 2^h. Den behoften Hauptfleck umgeben noch 12 kleinere Fleckchen, die aber heute sich ebenfalls grösstentheils in behofte umgewandelt haben. Ausserdem folgen in etwas gröaserer Entfernung 3 erst neu entstandene Kernflecke nahe in demselben Parallel.

März 12. $2\frac{3}{4}^h$. Die Fleckengruppe hat sich bedeutend vergrössert und besteht aus zwei nahe gleich grossen behoften Flecken, von denen der nachfolgende seine Entstehung der Vereinigung mehrerer von den an den früheren Tagen erwähnten Fleckchen verdanken dürfte und von der Penumbra des vorangehenden zum Theil verdeckt wird. Eine Täuschung kann hierbei nicht wohl vergekommen sein, da ich die Fleckengruppe mit verschiedenen Vergrösserungen und verschiedenen Sonnengläsern betrachtete: doch die Erscheinung blieb unverändert; immer schien die etwas dunklere Penumbra des vorangehenden Flecks einen Theil der helleren des folgenden zu überdecken. Der vorangehende Hauptfleck umschloss in seiner Penumbra fünf Kerne, und auch der folgende halbgedeckte hatte einen mehrfachen Kern, während zwischen beiden noch 3 kleine Fleckchen sichtbar waren und in einiger Entfernung abermals 3 folgten. Leider konnte ich keine Skizze dieser interessanten Gruppe entwerfen, denn als ich eben eine begonnen hatte, schloss sich die Wolkendecke, die ein heftiger NW-Wind auf beiläufig eine halbe Stunde zerrissen hatte, wieder, und die Sonne kam nicht mehr zum Vorschein.

März 13, $8\frac{1}{2}^h$. Die Gruppe hat sich noch beträchtlich vergrössert, aber es sind dennoch die beiden Hauptflecke so weit auseinander getreten, dass die Penumbren derselben einander nur noch berühren. Von einer gegenseitigen Deckung ist nichts mehr zu sehen, und auch der Farbenton der beiden Penumbren ist heute gleich. Der vorangehende grössere Fleck hat einen fünffachen, der folgende kleinere einen doppelten Kern. In dem Zwischenraume zwischen beiden befindet sich noch etwas Penumbramaasse, und in der nächsten Umgebung sind beiläufig 10 kleinere Fleckchen, denen etwas entfernter noch drei andere folgen.

März 14, $10\frac{1}{2}^h$. Die beiden Hauptflecke haben sich vollständig von einander getrennt; der vorangehende besitzt einen fünffachen, der folgende einen dreifachen Kern. Zwischen beiden sind 3 matte Fleckchen ohne Kern vorhanden, und um sie herum noch 15 kleinere, denen noch 3 dunkle folgen.

März 15, 0^h. Die beiden Hauptflecke, von denen jetzt jeder, sowohl der vorausgehende als auch der folgende, einen fünffachen Kern hat, sind noch weiter auseinander getreten. Die grauen Fleckchen zwischen beiden haben sich verloren; ebenso sind die mehrfach erwähnten drei dunklen, im Parallel nachfolgenden Fleckchen verschwunden, und es umgeben die Hauptflecke nur noch 12 kleinere.

Am 16. März war es den ganzen Tag umwölkt, und am folgenden Tage, am 17., hatte sich die Gruppe bei ihrer Annäherung an den Rand schon bedeutend verkürzt. Die beiden Hauptflecke waren deutlich getrennt, und jeder hatte einen mehrfachen Kern; zwischen ihnen war nur noch ein Fleckchen zu sehen. Am 18. März war es wieder trübe, und am 19. die Gruppe bereits ausgetreten.

Die vorstehenden Beobachtungen sind an einem 4-füss. Fraunhofer bei etwa 100facher Vergrösserung mit einem neutralen Bleudglase angestellt, und es wird bei denselben jener Meridian der Sonne als der folgende bezeichnet, welcher bei der Rotation später eintritt.

Wien, 1864 März 26. Dr. *Ed. Weiss.*

Digitized by Google

Cometenbeobachtungen, angestellt auf der Sternwarte zu Christiania von Herrn Observator *Mohn*.

Mitgetheilt von Herrn Director, Prof. *Fearnley*.

Beobachtungen des Cometen II. 1861.

	M. Zt. Christ.	α ☄ − α *	Vergl.	α ☄ app.	l. f. p.	δ ☄ − *	Vergl.	δ ☄ app.	l. f. p.	Vergl.
Aug. 14	11h 16m 42s5	+0m 44s94	4	15h 14m 41s68	8,6759	+4′ 48″1	4	+45° 36′ 16″9	9,9530	*a*
15	10 17 55,6	+0 37,01	4	15 15 43,17	8,6504	+1 29,6	4	+45 27 41,7	9,6848	*b*
30	10 26 24,5	+0 19,13	5	15 32 11,93	8,6616	−1 35,7	5	+43 41 22,7	9,7639	*c*
30	11 0 27,8	+1 48,47	3	15 32 14,46	8,6648	+3 25,5	3	+43 41 14,2	9,8012	*d*
Sept. 9	9 55 28,9	−3 53,07	5	15 44 0,36	8,6546	−0 44,1	5	+42 49 52,0	9,7667	*e*

Mittlere Oerter der Vergleichsterne für 1861,0, auf Wolfers reducirt.

	α	δ	
a	15h 13m 54s68	+45° 31′ 25″0	Mittel v. Weisse 301, Rümk. 5033, Oeltzen 15272.
b	15 15 4,12	45 26 8,3	Oeltzen 15290.
c	15 31 51,02	43 42 54,3	Weisse 740, 741, 742.
d	15h 30m 24s21	+43° 37′ 44″8	W. 698,99, L 28490, Radel. 3113, Groomlr. 2223. Ang.: $\frac{L+G+2W+2R}{6}$
e	15 47 51,87	42 50 33,2	Mädler, χ Herculis.

Die Beobachtungen sind mit dem Kreismikrometer des *Repsold*'schen Aequatoreals ausgeführt und wegen Refraction und Bewegung verbessert:

Beobachtungen des Cometen VI. 1863.

1864	M. Zt. Christ.	α ☄ − α *	Vergl.	α ☄ app.	l. f. p.	δ ☄ − δ *	Vergl.	δ ☄ app.	l. f. p.	Vergl.
Jan. 28	10h 48m 38s8	+2m 9s48	8	23h 59m 32 09	8,7225	− 5′ 38″1	8	+53° 25′ 46″2	9,8139	*a*
29	12 22 35,9	−0 39,67	4	0 49 24.69	8,6586	− 0 43,2	4	+51 23 36,8	9,8726	*b*
Febr. 3	6 59 35,0	+0 56,30	3	3 30 2,91	7,5748	−18 28,2	3	+30 21 38,1	9,6941	*c*
3	7 14 53,0	+1 31,24	2	3 30 15,36	7,7993	−21 57,1	2	+30 18 29,5	9,6969	*d*
5	7 26 14,2	+1 34,12	4	4 4 55,97	7,5385	−18 52,6	4	+21 23 19,5	9,7951	*e*
5	7 50 54,8	+0 57,96	5	4 5 10,15	7,8593	+ 8 23,6	5	+21 19 14,5	9,7977	*f*
6	6 55 48,2	−0 3,05	8	4 17 36,15	7,6181n	+ 5 43,5	8	+17 42 32,3	9,8279	*g*
7	7 28 57,9	+2 45,65	5	4 28 55,61	7,1109	−17 20,0	5	+14 15 56,7	9,8544	*h*
10	10 35 19,0	−2 0,62	5	4 54 28,88	8,4662	−16 23,8	5	+ 6 10 17,8	9,9211	*i*

Mittlere Oerter der Vergleichsterne für 1864,0, auf Wolfers reducirt.

	α	δ	
a	23h 57m 22s27	+53° 31′ 6″8	Lalande 47199.
b	0 50 3,53	51 24 2,6	L 1608, 1609. Gr 194 R 230. Oeltz. 926. Radel. 274. Mittel.
c	3 29 4,71	30 40 0,5	Lal. 6636, 6637, W. 608, 609, Armagh 758.
d	3 28 42,22	30 40 20,8	Mittel aus Lal. 6617, 6618, W. 596, 597, Armagh 756.
e	4 3 19,95	21 42 11,3	Weisse 24.
f	4 4 10,29	21 10 50,5	Weisse 41, 42.
g	4 17 37,29	17 36 50,2	Mädler, d^3 Tauri.
h	4h 26m 8s06	+14° 33′ 19″6	Mädler, ρ Tauri.
i	4 56 27,61	6 26 46,2	L. 9514, W. 1214, Rümk. 1368, Angen.: $\frac{L+2W+2R}{5}$.

Die Beobachtungen sind mit dem Kreismikrometer des zehnfüssigen Refractors von *Merz* angestellt und wegen Refraction und Bewegung verbessert.

H. Mohn.

Ueber die Bahn des Planeten (76) Freia. Von Herrn *Theodor Oppolzer*.

Als ich durch eine freundliche Mittheilung von Seite des Herrn Dr. *E. Weiss* hier in Wien auf eine Notiz des Herrn Dr. *R. Luther* in dem Pariser Wetterzettel aufmerksam gemacht wurde, worin letzterer mit grosser Umsicht und Scharfsinn die Möglichkeit der Identität von Freia und Sappho darlegt, habe ich einen Versuch gewagt, diesen Gegenstand zu behandeln, um so bald als möglich Sicherheit zu erlangen, ob die Angaben der Freia und Sappho sich durch ein System von Elementen erfüllen lassen, und wofern dieses sich als möglich herausstellt, darnach den Planeten aufzusuchen. Da

Digitized by Google

die von *d'Arrest* in № 1398 der Astr. Nachr. veröffentlichten Elemente eine Abweichung von mehr als 1 Stunde von den *Pogson*'schen Angaben zeigten, so musste ich mich vorab darauf beschränken, neue Elemente aus dem spärlichen Beobachtungsmateriale der Freia abzuleiten. Zu dem Ende wählte ich, bei der Kleinheit der Breiten des Planeten, 4 Orte für die erste Bahnrechnung aus und zwar: Kopenhagen, Oct. 24, Kopenhagen, Nov. 1, Kopenhagen, Nov. 20 und Berlin, Nov. 27. und befreite dieselben nach *d'Arrest*'s Elementen von Parallaxe und Aberration. Nach *Gauss*' Methode erhielt ich:

$$
\begin{aligned}
E &= 1862\ \text{Oct. } 24{,}5\ \text{mittl. Berl. Zt.}\\
M &= 312^\circ 39' 25''5\\
\pi &= 94\ 10\ 29{,}8\\
\Omega &= 212\ 56\ 19{,}0 \quad \text{mittl. Aequin. } 1862{,}0\\
i &= 2\ 4\ 7{,}0\\
\varphi &= 11\ 43\ 13{,}3\\
\mu &= 559''364\\
\log a &= 0{,}534874
\end{aligned}
$$

mit folgender Darstellung der Orte:

	$d\lambda$	$d\beta$
I	−0″8	− 4″8
II	−0,4	0,0
III	+0,7	0,0
IV	0,0	+15,6

Wiewohl die Darstellung der unabhängigen Breiten nicht sehr befriedigend ist, so habe ich vorläufig keine Verbesserung dieser Elemente gesucht, sondern bin sogleich auf die *Pogson*'schen Angaben mit diesen Elementen übergegangen. Ich habe für Sappho folgende Position angenommen:

Mittl. Greenw. Zt.	Mittl λ	Mittl. β
1864 Febr. 10,0	127°41′2	−3°2′7.

Für diese Zeit ergaben nun obige Elemente $\lambda = 129^\circ 39'3$, $\beta = 3^\circ 5'7$, also in λ erreicht der Fehler nicht ganz 2°. Hierdurch wird die von *Luther* aufgestellte Behauptung schon höchst wahrscheinlich gemacht, und es genügt zur völligen Sicherstellung derselben, den Nachweis zu liefern, dass in der diesjährigen Oppositinn die Bewegung des Planeten durch obige Elemente genügend dargestellt wird. Ich habe daher die mittlere Anomalie, die aus den oben angesetzten Elementen erhalten wurde, um 53′6 verringert und mit Annahme der danach für den 10. Februar folgenden Entfernung des Planeten von der Erde ein Elementensystem durch diesen Ort und die Kopenhagener Beobachtung vom 24. Oct. gelegt. Dieses Elementensystem, das ich wohl hier nicht mitzutheilen brauche, diente mir zur Grundlage der Berechnung einer Ephemeride, nach der ich den Planeten am 1. April schon auffand; doch gelang mir an diesem Tage die Constatirung desselben noch nicht, da wenige Minuten nach Erhaltung des ersten Durchganges sich der Himmel völlig umwölkte. Am folgenden Tage jedoch gelang eine vollständige Beobachtung, die ich genähert reducirt schon mitgetheilt habe; die eben erwähnte Ephemeride bedurfte nur einer Correction von −9′ in AR und +0′6 in Decl., um mit der Beobachtung in Uebereinstimmung gebracht zu werden. Es unterliegt demnach gar keinem Zweifel, dass Sappho identisch mit Freia ist.

Es musste mir vor Allem daran liegen, zu untersuchen, in wie weit die oben gefundenen etwas aussergewöhnlichen Elemente der Wahrheit nahe kommen. Ich habe durch genäherten Anschluss an die 2 Oppositionen folgende Elemente erhalten:

$$
\begin{aligned}
E &= 1862\ \text{Oct. } 24{,}5\ \text{mittl. Berl. Zt.}\\
M &= 312^\circ 16' 20''3\\
\pi &= 92\ 52\ 4{,}3\\
\Omega &= 213\ 3\ 21{,}2 \quad \text{mittl. Aequin. } 1864{,}0\\
i &= 2\ 1\ 51{,}5\\
\varphi &= 10\ 47\ 17{,}2\\
\mu &= 569''3699\\
\log a &= 0{,}529742.
\end{aligned}
$$

welche im Allgemeinen mit den zuerst erhaltenen erträglich übereinstimmen. Diese Elemente jedoch werden einiger Correctionen bedürfen, da dieselben durch Interpolation innerhalb so weiter Grenzen erhalten werden mussten (Variation der einen Distanz von etwa 50000 Einheiten der 7ten Decimale), dass die 2ten Differentiale schon von nicht zu vernachlässigendem Einflusse sind. Eine flüchtige Rechnung zeigt jedoch, dass dieselben den Beobachtungen nahehin völlig genügen; es sind nämlich folgende Unterschiede zwischen Beobachtung und Rechnung gefunden worden:

		$d\lambda$	$d\beta$
Kopenhagen	1862 Oct. 24	0′0	0′0
:	: Nov. 1	+0,2	0,0
:	: : 21	+0,2	−0,1
Berlin	: : 27	0,0	+0,1
Madras	1864 Febr. 10	+0,3	−0,5
Josephstadt	: April 2	0,0	0,0

Der einzige grössere Unterschied bei der Beobachtung vom 10. Febr. findet wohl in der geringen Genauigkeit der vorläufigen Mittheilung seine Erklärung und wird wahrscheinlich etwas kleiner werden, wenn genaue Positionen von Madras angelangt sind. Ich erwähne gleich hier, dass ich nicht die Absicht habe, die Berechnungen des Planeten selbst weiter zu führen, da ich nur die Angaben *Luther*'s bewahrheiten wollte. Schliesslich will ich auf einige besondere Eigenschaften der Bahn der Freia aufmerksam machen. Sie hat nächst Cybele (65) die grösste bis jetzt bekannte grosse

Digitized by Google

Achse unter den Asteroiden; da aber ihre Excentricität beträchtlich grösser ist, als die der Cybele (Cybele hat nämlich $\varphi = 6°55'$ nach *Fritsche*), so kann sie sich beträchtlich weiter von der Sonne entfernen als letztere, erreicht überhaupt den bis jetzt bekannten grössten Aphelabstand. Derselbe ist = 4,02 in Einheiten der Erdbahnhalbachse oder etwa 83,1 Millionen Meilen; ihr zunächst steht in dieser Beziehung Euphrosyne mit 79,5, Polyhymnia mit 79,3 und Cybele mit 79,2 Millionen Meilen; sie kann sich daher dem Jupiter auf 26—27 Millionen Meilen nähern. Dass demnach dieser Planet ganz besonders für die Bestimmung der Jupitersmasse geeignet sein wird, bedarf wohl kaum besonders erwähnt zu werden, ich habe desshalb darauf aufmerksam gemacht, um zu zeigen, wie wichtig die weitere anhaltende Verfolgung dieses Planeten wird.

Wien, 1864 April 5. *Theodor Oppolzer.*

Cometen-Beobachtungen, angestellt auf der Hamburger Sternwarte von Herrn *G. Rümker*, A. M.

Comet I. 1863. (*Bruhns.*)

1863	M Hamb. Zt.	Scheinb. AR	Scheinb. Decl.	Vergl.	*
Febr. 13	$16^h22^m57^s$	$20^h40^m51^s38$	$+22°16'54''1$	4	*a*
15	16 26 15	.....	+21 16 11,6	10	*b*
=	16 28 0	20 44 42,68	.....	13	*b*

Mittlere Oerter der Vergleichsterne.

	Stern	α	δ	Autorität
1863,0	*a*	$20^h41^m34^s57$	$+22°11'43''4$	Lalande 40175.
	b	20 45 42,16	+21 21 23,9	W. I, 20, 1472.

Comet II. 1863. (*Klinkerfues.*)

1863	M. Hamb. Zt.	Scheinb. AR	Scheinb. Decl.	Vergl.	*
Aug. 10	$11^h21^m34^s$	$11^h19^m4^s72$	$+57°12'7''4$	4	*a*
12	11 6 52	11 20 45,61	+57 3 34,7	10	*a*
=	12 16 16	11 20 46,59	+57 3 5,6	4	*a*

Mittlerer Ort des Vergleichsterns.

	Stern	α	δ	Autorität
1863,0	*a*	$11^h19^m50^s02$	$+57°19'49''7$	Arg.-Oeltz. 11768, Radcliffe.

Der Comet beidemal an der Grenze der Sichtbarkeit und nur mit grosser Mühe zu beobachten.

Comet III. 1863. (*Respighi.*)

1863	M. Hamb. Zt.	Scheinb. AR	Scheinb. Decl.	Vergl.	*
April 18	$14^h2^m1^s$	$23^h25^m44^s54$	.....	8	*a*
=	14 2 53	.....	$+30°42'18''4$	7	*a*
20	13 29 26	23 41 37,33	+34 3 39,5	8	*b*

Mittlere Oerter der Vergleichsterne.

	Stern	α	δ	Autorität
1863,0	*a*	$23^h27^m9^s54$	$+30°34'9''3$	R. t 1339, B. A. C.
	b	23 40 43,44	+33 45 43,5	Lalande 46616.

Schreiben des Herrn *Theodor Oppolzer* an den Herausgeber.

Beifolgend erlaube ich mir, Ihnen einige Ephemeriden-Correctionen nebst den zugehörigen Beobachtungen mitzutheilen:

		1864	M. Josephst. Zt.	app. α	Parall.	app. δ	Parall.	dα	dδ
(22)	Calliope.	März 8	$9^h41^m50^s$	$12^h47^m17^s30$	−0'16	+15° 5' 30''6	+2''6	+1'73	−14''4
(58)	Concordia.	8	7 28 46	8 22 7,22	−0,08	+16 38 56,6	+2,6	−2'	0'0
(67)	Asia.	8	11 6 42	9 33 53,78	+0,04	+ 7 9'6		−32,95	+2'3

Calliope, Concordia und Asia erschienen resp. 10.0, 11.6 und 12.0 Grösse. Asia konnte in Folge der anhaltend trüben Witterung nicht früher aufgesucht werden.

Wien, 1864 März 9. *Theodor Oppolzer.*

Ephemeriden-Correctionen, mitgetheilt von Herrn Prof. *J. Watson*, Dir. der Sternwarte zu Ann-Arbor.

Die Correction der Ephemeride der Asia (67) von Herrn Dr. *Frischauf* (Astr. Nachr. № 1459) war am 1. März:

$$\Delta\alpha = -33'4, \quad \Delta\delta = +2'20''.$$

Der Planet war 12,4 Gr.

Die Correction der Ephemeride der Eurynome (79) von Herrn Prof. *Watson* (A. N. № 1459) war Anfangs März:

$$\Delta\alpha = +0'30, \quad \Delta\delta = 0''0.$$

Altona 1864. April 19.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1472.

Resultate der Münchener Sonnenflecken-Beobachtungen vom Jahre 1863, nebst einigen Bemerkungen über Sonnenflecken-Beobachtungen überhaupt. Von Herrn Dr. *Ph. Carl.*

1. Die Resultate des fünften Jahrganges —, 1863 — meiner Sonnenflecken-Beobachtungen sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

	Anzahl der Flecke.			Flächeneinheiten.				
Monat	Eingetreten	Entstanden	Verschwunden	Eingetreten	Entstanden	Verschwunden	Fleckenfreie Tage	Zahl der Beob.-Tage
Januar	9	6	2	22	6	2		22
Februar	10	5	4	27	5	4		25
März	12	5	1	29	8	1		17
April	7	3	1	14	8	1		22
Mai	10	8	3	22	8	4		25
Juni	9	5	6	15	6	6		25
Juli	6	7	2	13	9	2	2	26
August	10	3	3	14	6	3	1	26
September	6	3	5	11	3	5	1	22
October	6	6	3	12	11	3		22
November	8	3	3	19	3	3		12
December	7	5	2	21	9	2		14
Jahr 1863	100	59	35	219	82	36	4	258

Flecke von sehr kurzer Dauer waren in diesem Jahre die folgenden:

№ 8. Ein Fleck 5. Grösse, entstanden am 21. Januar, verschwunden am 24. Januar
» 22. » » 5. » » » 14. Februar » » 16. Februar
» 74. » » 5. » » » 28. Mai » » 30. Mai
» 75. » » 5. » » » 30. » » » 1. Juni
» 82. » » 5. » » » 8. Juni » » 11. »
» 88. » » 5. » » » 27. » » » 29. »
» 91. » » 5. » » » 2. Juli » » 4. Juli
» 100. » » 5. » » » 27. » » » 29. »
» 116. » » 5. » » » 4. September » » 7. September
» 121. » » 5. » » » 23. » » » 25. »
» 126. » » 5. » » » 5. October » » 6. October.

2. Zur Vergleichung der Häufigkeit der Sonnenflecke in diesem Jahrgange mit den vorhergehenden Jahren stelle ich die Jahressummen hier kurz zusammen.

	Anzahl der Flecke.				Flächeneinheiten.					
Jahr	Ueberhaupt vorhanden	Eingetreten	Entstanden	Verschwunden	Ueberhaupt vorhanden	Eingetreten	Entstanden	Verschwunden	Fleckenfreie Tage	Anzahl d. Beob.-Tage
1859	188	176	12	9	427	413	14	12	0	240
1860	221	197	24	15	473	444	29	19	0	208
1861	209	181	28	21	446	414	32	27	1 (?)	253
1862	193	131	62	40	386	310	76	44	3	249
1863	159	100	59	35	301	219	82	36	4	258

Digitized by Google

Hieraus ergeben sich dann die folgenden Verhältnisszahlen:

a. Der Anzahl nach.

	Entstanden		Verschwunden	
	Eingetreten	Ueberhaupt vorhanden	Eingetreten	Ueberhaupt vorhanden
1859	0,068	0,063	0,051	0,048
1860	0,122	0,109	0,076	0,068
1861	0,155	0,134	0,116	0,100
1862	0,473	0,321	0,305	0,207
1863	0,590	0,371	0,350	0,220

b. Den Flächeneinheiten nach.

1859	0,034	0,033	0,029	0,028
1860	0,065	0,061	0,043	0,040
1861	0,077	0,072	0,065	0,060
1862	0,245	0,197	0,142	0,114
1863	0,374	0,272	0,164	0,120

Der regelmässige Gang dieser Zahlen lässt auf eine Periodicität schliessen; entschieden kann darüber freilich erst dann werden, wenn die Anzahl der Beobachtungsjahre eine grössere geworden ist.

3. Bei der Beobachtung der Sonnenflecke kann man bekanntlich zwei ganz verschiedene Zwecke im Auge haben: entweder man will aus der Bewegung derselben die Rotations-Elemente für die Sonne herleiten, oder man will die Häufigkeit, Vertheilung und Form der Sonnenflecke, sowie deren Veränderungen einer näheren Untersuchung unterwerfen und das hierbei gesetzmässig Auftretende erforschen. Während in Bezug auf die erstere Aufgabe die bekannt gemachten Zahlenwerthe innerhalb der Grenzen der angewandten Hülfsmittel und Methoden ganz befriedigend übereinstimmen, zeigen die Resultate, welche hinsichtlich der zweitgenannten Aufgabe von den verschiedenen Beobachtern veröffentlicht worden sind, eine so geringe Uebereinstimmung, dass ich es für zweckmässig halte, hier einige Bemerkungen beizufügen, welche zur richtigen Beurtheilung der von mir über diesen Gegenstand ausgeführten Arbeiten dienen können.

4. Man unterscheidet bekanntlich zwischen isolirten Flecken und Fleckengruppen und versteht unter den letzteren eine Vereinigung von mehreren einzelnen Flecken, welche so nahe bei einander stehen, dass man sie als ein gemeinsames Ganze, als aus derselben Ursache entstanden betrachten kann. Handelt es sich nun darum, geeignete Zahlen für die Beurtheilung der Häufigkeit der Sonnenflecke zu einer bestimmten Zeit zu erhalten, so erscheint es als das Zweckmässigste, bei einer einfachen Zählung den eben gegebenen Begriff der Gruppe festzuhalten. Zur Entscheidung hierüber kann uns aber bloss die Nähe der einzelnen, die Gruppen constituirenden Fleckengebilde und die Veränderungen im Innern der Gruppe selbst dienen, so dass man in vielen Fällen nicht mit Sicherheit wird angeben können, ob ein Conglomerat von Flecken wirklich aus einer gemeinsamen Ursache (Bewegung) entstanden sei oder nicht.

Es kommt ferner nicht selten der Fall vor, dass eine grössere Gruppe sich in zwei kleinere trennt, und zwar sind dann meistentheils zwei grössere Flecke von Anfang an vorhanden und die dazwischenliegenden kleinen Flecke verschwinden; ebenso findet häufig in umgekehrter Weise die Vereinigung zweier oder auch mehrerer kleinen Gruppen zu einer einzigen statt. Auch in diesen Fällen ist man nicht sicher, wie man bei der blossen Zählung der Gruppen zu verfahren habe; es ist übrigens dabei wohl Rücksicht auf den Umstand zu nehmen, dass die perspectivische Verkürzung der Flecke in der Art einwirken kann, dass in der Nähe des Randes der Sonnenscheibe zwei an sich wohl getrennte Gruppen als nur eine einzige erscheinen können. Man sieht schon hieraus, dass bei einer Zählung der Gruppen sehr viel der subjectiven Beurtheilung des Beobachters anheimgestellt ist, und es kann desshalb bei grosser Häufigkeit der Flecke ein beträchtlicher Fehler begangen werden, wenn man angeben soll, wie viele Gruppen an einem bestimmten Tage gesehen worden sind. Nimmt man dagegen grössere Zeitabschnitte, z. B. Monate oder Jahre, so lässt sich ohne Zweifel annehmen, dass man eben so oft eine Gruppe für zwei hält, welche nach dem oben gegebenen Begriffe eigentlich bloss eine einzige ist, als umgekehrt; man wird also auf diese Weise ganz genäherte Werthe für die Anzahl der vorhandenen Gruppen erhalten. Dass übrigens dann, wenn es sich um grössere Zeitabschnitte als den Tag handelt, jede Gruppe während einer Rotationsperiode der Sonne bloss ein einziges Mal gezählt werden kann, bedarf wohl kaum der Erwähnung.

Bezüglich der ganz kleinen Flecke ist zu bemerken, dass deren Sichtbarkeit abhängt:

a) von der augenblicklichen Beschaffenheit der Luft und *b*) von der optischen Kraft des bei den Beobachtungen benutzten Fernrohres.

Ich erinnere in Hinsicht auf den letzteren Punkt an eine bereits bei einer früheren Gelegenheit von mir erwähnte Beobachtung, wo ich mit dem 3½-füss. Fernrohre, mit welchem ich gewöhnlich meine Sonnenfleckenbeobachtungen anstelle, zwischen zwei grösseren Flecken 5 kleine Punkte, mit dem grossen Refractor der hiesigen Sternwarte dagegen deren nicht weniger als 21 bemerkte. Stärkere Fernröhre theilen ausserdem häufig grössere Flecke in mehrere kleinere, analog der Trennung bei Doppelsternen.

Daraus geht aber jedenfalls hervor, dass man, um vergleichbare Beobachtungen für die Häufigkeit der Flecke zu

Digitized by Google

erhalten, stets dasselbe Fernrohr mit der gleichen Ocularvergrösserung anwenden muss.

6. Die Fleckengruppen sind von so verschiedenartiger Grösse, dass es, um sich möglichst richtige Zahlen für die Thätigkeit der Sonne bezüglich der Fleckenbildung zu verschaffen, nicht genügt, die Anzahl derselben allein zu berücksichtigen; man muss auch noch ihre Dimensionen in Betracht ziehen.

Einige Beobachter haben diesen Zweck dadurch zu erreichen geglaubt, dass sie alle die einzelnen Flecke zählten, welche die Gruppen constituiren; es wird dabei eine mittlere Grösse angenommen, von welcher die einzelnen Flecke nach beiden Seiten hin in gleich grosser Anzahl abweichen würden.

Ganz abgesehen von anderen Gründen, welche sich gegen dieses Verfahren anführen liessen, kommt es in den meisten Fällen vor, dass die Gruppen in Bezug auf den Gesammtflächeninhalt, welchen sie einnehmen, mehrere Tage hindurch nahezu gleich bleiben, dagegen in ihrem Inneren so beträchtliche Formänderungen erfahren, dass man bei einer Zählung der einzelnen Flecke an zwei auf einander folgenden Tagen ganz verschiedene Werthe hierfür erhalten wird. Man wird also auf diese Weise den genannten Zweck, die Dimensionen der Gruppen zu berücksichtigen, nicht erreichen. Einen anderen Zweck können aber die Beobachter, welche solche Zählungen vorgenommen haben, nicht wohl dabei im Auge gehabt haben; denn der Begriff der Fleckengruppe als zusammengehöriges Ganze drängt sich unzweideutig auf, selbst wenn man nur ein paar Mal Gelegenheit gehabt hat, das Sonnenbild mit einem guten Fernrohre an nicht ganz fleckenarmen Tagen zu beobachten und die beträchtlichen Veränderungen im Innern der Gruppen wahrzunehmen.

7. Da wir zur Zeit keine geeigneten Hülfsmittel besitzen, um den Flächeninhalt der einzelnen Gruppen genau zu messen, so wird man sich mit einer genäherten Schätzung desselben begnügen müssen, und ich habe deshalb vorgeschlagen (Astr. Nachr. № 1276), die Fleckengruppen nach Grössenklassen einzutheilen. Dabei habe ich fünf Klassen angenommen, welchen die Fläche einer Gruppe der fünften Grösse als Einheit in der Art zu Grunde liegt, dass

eine Gruppe der 1. Grösse = 5 Flächeneinheiten,
" " " 2. " = 4 "
" " " 3. " = 3 "
" " " 4. " = 2 "
" " " 5. " = 1 "

enthält.

Ein wesentlicher Vortheil dieser Methode, welche sich mir jetzt schon seit mehreren Jahren als ganz brauchbar erwiesen hat, besteht darin, dass das gleiche Resultat erhalten wird, man mag eine Gruppe z. B. als 2. Grösse = 4 Flächeneinheiten, oder als zwei Gruppen 4. Grösse = 2 + 2 Flächeneinheiten, oder auch als zwei Gruppen 3. und 5. Grösse = 3 + 1 Flächeneinheiten, oder gar als drei Gruppen 5., 4. und 5. Grösse = 1 + 2 + 1 Flächeneinheiten schätzen.

Um vergleichbare Zahlen zu erhalten, ist es auch hier nothwendig, die Schätzungen stets mit demselben Fernrohre und dem gleichen Oculare vorzunehmen. Ferner ist es offenbar am zweckmässigsten, die Grösse der Gruppen dann zu schätzen, wenn dieselben sich in der Mitte der Sonnenscheibe befinden.

8. Betrachten wir nun den Umstand, bei welchem es sich darum handelt, zu erfahren, wie viele selbstständige Gruppen (oder auch Flächeneinheiten) auf der uns jedes Mal sichtbaren Sonnenseite entstehen und verschwinden, so treten auch bei der Beantwortung dieser Frage mancherlei Schwierigkeiten in den Weg.

Man wird nämlich hier und da eine Gruppe als entstanden angeben, wo nur eine Erweiterung einer nahen Gruppe stattfindet, z. B. in der Art, dass die das Fleckengebilde erzeugende Bewegung unter der Oberfläche der Photosphäre sich forterstreckt und an einer Stelle dieser Oberfläche wieder bemerkbar wird, welche ziemlich weit vom ersteren Orte entfernt ist. Ebenso wird man manchmal eine Gruppe als verschwunden angeben, obwohl hier bloss eine der eben beschriebenen Vergrösserung analoge Verkleinerung einer Gruppe stattfindet. Man kann jedoch hier voraussetzen, dass man eben so oft den entgegengesetzten Fehler begehen und so, wenn es sich um grössere Zeitabschnitte handelt, jedenfalls ein ganz genähertes Verhältniss der entstandenen und verschwundenen Fleckengruppen (sowohl der Anzahl als den Flächeneinheiten nach) zu den überhaupt vorhandenen erhalten wird.

9. Es ist auch bei der Frage hinsichtlich des Entstehens und Verschwindens ein Umstand zu berücksichtigen, welcher die ganz kleinen Flecke betrifft, die in der Nähe des Randes der Sonnenscheibe entstehen und verschwinden.

Ganz kleine und schmale Flecke werden nämlich nicht wie die grösseren Flecke beim Eintritte in die Sonnenscheibe schon ganz am Rande sichtbar sein, sondern erst etwas weiter im Innern zu entstehen scheinen, und zwar um so weiter vom Rande weg, als die perspectivische Verkürzung sie unserem Anblicke länger entzieht, d. h. je kleiner sie sind. Ebenso können diese sehr kleinen Flecke uns schon, bevor sie zum Rande gelangt sind, unsichtbar werden, ohne dass sie wirklich zu existiren aufhören (an der Oberfläche der Photosphäre verschwinden).

Den besten Beweis für die Richtigkeit dieser Sätze giebt die aufmerksame Verfolgung der grösseren, aus vielen Flecken von verschiedenen Grössen bestehenden Gruppen. Beim Ein-

Digitized by Google

tritte am Ostrande der Sonnenscheibe erscheinen stets zuerst die grösseren Flecke als schmale Streifen, diese dehnen sich dann allmälig der Breite nach aus, und unter Umständen erst weit vom Rande weg treten die kleineren Flecke gleichsam als eine die grösseren verbindende Kette hervor; umgekehrt verschwinden, wenn das Ganze in die Nähe des Westrandes der Sonnenscheibe kommt, vorerst die kleinen Flecke vollständig, während sich die grösseren als schmale Streifen bis zum Sonnenrande verfolgen lassen.

Wenn man ganz kleine Flecke bis an den Rand verfolgen kann, so ist dies durchaus kein Argument gegen die Richtigkeit der obigen Behauptung, denn es muss dann diese Erscheinung, wenn der Fleck beim Eintritte in die Sonnenscheibe am Rande gesehen wurde, durch eine Abnahme, beim Austritte dagegen durch eine Zunahme seiner Dimensionen erklärt werden — eine Erklärung, welche jedenfalls naturgemässer und richtiger ist, als die Ableugnung des Unsichtbarwerdens durch die bei jedem grösseren Fleck evident bemerkbare perspectivische Verkürzung.

10. Da wir selbst bei der günstigsten Beschaffenheit der Luft mit einem Fernrohre die Flecke — wie bereits erwähnt — bloss dann sehen, wenn sie eine der optischen Kraft des Instrumentes entsprechende Grösse erreicht haben, so kann ein Fleck als entstanden oder verschwunden angegeben werden, ohne dass das eine oder andere wirklich stattfindet. Es erstrecken sich demnach auch hier alle Angaben bloss bis zu einer bestimmten, von der optischen Kraft des benutzten Fernrohres abhängigen Grösse der Flecke.

11. Um den Grad der Genauigkeit meiner Zahlenangaben näher kennen zu lernen, habe ich die Beobachtungen des Jahres 1860 neuerdings bearbeitet, d. h. ohne auf die früher erhaltenen Resultate irgend welche Rücksicht zu nehmen. Eine Vergleichung der neuen Zahlen mit den früheren giebt die folgende Zusammenstellung:

	Anzahl der Flecke.		Flächeneinheiten.	
	Neue Bearbeitung	Frühere Angaben	Neue Bearbeitung	Frühere Angaben
Eingetreten	202	197	460	444
Entstanden	25	24	30	29
Verschwunden	18	15	20	19

Nimmt man die arithmetischen Mittel dieser Zahlen als die wahren Werthe, so sind die Abweichungen in der That geringer, als man der Natur der Sache nach erwarten sollte.

12. Die im Vorstehenden besprochenen Aufgaben können nur dann innerhalb der aus dem Gesagten folgenden Grenzen möglichst vollständig gelöst werden, wenn Beobachtungen wenigstens von allen Tagen des Jahres vorliegen. In unseren Klimaten wird man aber höchstens 300 Tage haben, an welchen die Sonne so lange frei von Wolken ist, dass eine Beobachtung derselben angestellt werden kann.*) Es wäre deshalb wünschenswerth, dass die einzelnen Beobachter ihre Beobachtungen gegenseitig ergänzten; es handelt sich bei den vorliegenden Fragen nicht sowohl um sehr genaue Ortsbestimmungen der einzelnen Flecke, als um eine möglichst getreue bildliche Darstellung der Sonne. Am besten würde dieser Zweck freilich durch gute photographische Bilder erreicht, allein die hiezu nöthigen Hülfsmittel stehen nicht Jedermann zu Gebote.

*) Aus meinen Beobachtungen folgen, wie die oben gegebene Tabelle zeigt, für München im Mittel kaum 250 Tage.

Schreiben des Herrn *Tempel* an den Herausgeber.

Ich habe Ihnen schon mitgetheilt, dass ich mich bemüht habe, die *Goldschmidt*'schen Siriusbegleiter zu sehen, da ich doch starke Hoffnung hierzu hatte, indem mein Fernrohr ebenfalls ausgezeichnet ist, 48″ Oeffnung hat, also ein wenig grösser ist, als das *Goldschmidt*'sche, und unstreitig die Durchsichtigkeit der Luft hier in Marseille besser ist, als in Paris. Ich bin nun seit dem 1. Januar d. J. zu einem Resultat gekommen, das ich Ihnen mitzutheilen mir die Freiheit nehme.

Als ich in „les mondes" (13 Mars 1863) die erste Nachricht von *Goldschmidt*'s Entdeckung las, bemühte ich mich denselben Abend und fand ohne Anstrengung mehrere feine Sternchen bei Sirius, die ich jedoch entfernter von demselben schätzte, als sie *Goldschmidt* angiebt. Dies war nur ein einmaliges Sehen, und ich hatte mir keine Zeichnung von der Stellung der Sternchen gemacht. Die Vergrösserung war eine 40malige.

Ich war im vorigen Sommer 2 Monate in Deutschland und gab mein Objectiv zum Reinigen an die Herren *Steinheil*. Dieselben schrieben mir am 7. Aug. 1863 nach Leipzig: „Sie werden mit demselben sicher jetzt präcisere Bilder haben als vorher, denn wir fanden an 2 Flächen noch kleine Gestaltfehler, die gehoben wurden, welche wir bei früheren Prüfungsmethoden nicht finden konnten."

Nach meiner Zurückkunft bemühte ich mich oft, Doppelsterne aufzusuchen, und war überrascht, wie gut, rein und

Digitized by Google

scharf, bis 1″5 Distanz bei grösseren Sternen, mein Fernrohr sie trennte. Mit 60mal. Vergrösserung sehe ich deutlich und scharf den Begleiter von β Orionis, den ich früher, in Venedig und auf der hiesigen Sternwarte, mich vergeblich zu trennen bemühte. Ein schwieriger Stern ist ι Cassiopejæ, der, obgleich dreifach, dennoch leicht zu trennen war, etc. Nachdem ich nun sicher war und erfreut, dasjenige gesehen zu haben, was bekannt ist, mir auch das Fernrohr selbst bei starken Vergrösserungen reine Bilder zeigte, so ging ich wiederholt zum Sirius über und fand, nachdem ich viele Stunden darauf verwandt hatte, folgende Resultate: mit 40- und 24maliger Vergrösserung wurden bei ruhiger Luft beinahe stets folgende Sternchen gesehen: ·:· ; mit 60mal. Vergrösserung waren sie wohl auch zuweilen zu sehen, doch nicht mehr so sicher, sie schienen näher dem Hauptstern zu rücken, oder ich sah vielmehr keine Veränderung in ihrer Distanz, wie die anderen Sterne mit Vergrösserungen zeigen; mit 80maliger Vergrösserung und den folgenden Ocularen war keine Spur mehr von diesen Sternchen zu sehen. Genau dieselben Sternchen sah ich aber auch bei Procyon, bei Capella, bei β Orionis, bei letzterem, wo ich die Lage des Begleiters gut wusste, sah ich mit 40maliger Vergrösserung nicht diesen Begleiter selbst, wohl aber die falschen Sternchen, und dies zeigte mir schon Ende December, dass obige Sternchen nur eine falsche Erscheinung in dem hellen, lichtstarken Oculare sein könnten, denn wären es wirkliche Sternchen, so würde ich sie gewiss mit 80- und 120mal. Vergrösserung sehen, denn diese Oculare zeigen mir z. B. in den Plejaden sehr feine Sternchen neben Alcyone, die ich mit 40- und 60mal. Vergrösserung nicht sehen kann. In meinem Tagebuche habe ich nur an einem Abend andere Stellungen als obige notirt, nämlich .·. und :.. , wenn ich Sirius über verschiedene Theile des Sehfeldes hinübergehen liess. Sonst aber ist immer jene obige Stellung notirt. Diese falschen Sternchen sind oft so deutlich, dass ich zuweilen wieder irre werde, auch dadurch, dass *Goldschmidt* sie ganz anders angiebt, und wenn ich auch nicht seine beiden nächsten Sternchen hätte sehen können, die drei entfernteren wären mir bei meinem so langen Suchen bei vorzüglich ruhiger Luft gewiss nicht entgangen, wenn sie wirklich bei Sirius existirten.

Es ist daher wohl nicht zu bezweifeln, dass *Goldschmidt*'s sowie die meinigen nur falsche Sternchen sind, erzeugt in den helleren Ocularen. Die Behauptungen *Goldschmidt*'s in „les mondes" (12 Mars 1863) sind daher mehr als gewagt, und ist wohl anzunehmen, dass *Clark*, *Bond*, *Lassell*, *Chacornac* jene Sternchen nicht gesehen hätten, wenn sie wirklich am Himmel wären?

Marseille, rue Pythagore 26, 1864 März 22.

Wilh. Tempel.

New and definite determination of the orbit of Leukothea and Ephemeris for the opposition in 1865.

By *E. Schubert.*

(Communicated by Prof. *J. Winlock*, Superintendent of the American Nautical Almanac.)

This new investigation of the orbit of Leukothea has been made with the corrected perturbations by Jupiter, to which have been added the formerly neglected perturbations by Saturn. A fifth normal-place was obtained from two observations made at Leipzic in 1863. The comparison with the Ephemeris gave computation minus observation:

Nov. 6,	$\Delta\alpha = +19^s73$,	$\Delta\delta = +66''2$
» 9,	+19,84	+68,8
Mean =	+19,785	+67,50

Since those two observations agree very well and the position of the star of comparison has been determined three times on the meridian-circle at Berlin the normal-place may be considered reliable.

The five Normals are:

Berlin M. T.	α	δ	
1855 May 4,5	179° 41′ 1″11,	− 5° 15′ 54″45	Apparent Equinox
1857 Nov. 8,5	4 16 8,16	+ 5 48 12,86	
1860 April 2,5	154 42 47,58	+12 22 28,40	
1862 Sept. 21,5	0 40 6,11	+ 1 17 13,93	
1863 Nov. 8,5	50 58 12,22	+28 29 39,10	

and the Elements to be corrected:

1855 May 11,0 Berlin M. T.

M =	0° 15′ 21″0	
π =	200 28 21,7	m. Eq. Ep.
Ω =	356 18 30,5	m. Eq. Ep.
i =	8 13 43,5	
φ =	12 46 13,4	
μ =	684″6356.	

Equations of condition:

Digitized by Google

+ 2,78	+2,0276	−0,6229	+1,2637	+0,9588	−0,3167	− 1,0046	
− 11,50	+0,7062	+0,3091	+1,0738	+0,7916	−0,2309	+ 6,0150	
−143,46	+1,9455	−1,9101	+1,3115	+0,9435	+0,0900	+34,0368	
−208,06	+0,7925	+0,6690	+1,1789	+0,9109	−0,0711	+21,3722	
− 18,47	+0,9516	−1,4137	+1,3134	+0,1877	−0,3645	+29,6550	
	dM	$d\Phi$	$d\pi$	$\frac{1}{\Gamma 0} d\Omega$	di	$100\, d\mu$	$= 0.$
+ 7,65	−1,3165	+0,2289	−0,8199	+1,8436	−0,5115	+ 0,3706	
+ 6,54	+0,4396	+0,1450	+0,6697	−1,5391	+0,3759	+ 3,8646	
+ 70,60	−1,1089	+1,0283	−0,7425	+2,0156	+0,1617	−19,5049	
−114,93	+0,4874	+0,4089	+0,7254	−1,7541	+0,1154	+13,1524	
− 9,10	+0,3146	−0,5005	+0,4248	−1,0326	+1,1169	+ 9,9486	

Final equations:

+ 13,4211	− 6,9120	+ 10,7408	− 1,2795	+0,0336	+ 145,966	− 608,413						
− 6,9120	+ 8,1265	− 4,7985	+ 0,2604	+0,0136	− 109,167	+ 188,497						
+ 10,7408	− 4,7985	+ 9,9637	− 1,1303	+0,0166	+ 144,506	− 608,064						
− 1,2795	+ 0,2604	− 1,1303	+17,2746	−3,0861	− 16,977	+ 22,556						
+ 0,0336	+ 0,0136	+ 0,0166	− 3,0861	+1,9895	+ 0,402	− 3,077						
+145,9662	−109,1669	+144,5055	−16,9771	+0,4023	+3199,366	−12900,405						
dM		$d\Phi$		$d\pi$		$\frac{1}{\Gamma 0} d\Omega$		di		$100\, d\mu$		$= 0,$

from which: $dM = +2'24''2$; $d\Phi = +2'6''0$; $d\pi = -2'50''7$; $d\Omega = +1'12''5$; $di = +9''0$; $d\mu = +0''0950$.

Corrected Elements:
1855 May 11,0 Berlin M. T.

$M = 0^\circ 17' 45''2$
$\pi = 200\ 25\ 31,0$
$\Omega = 356\ 19\ 43,0$ } M. Eq. Ep.
$i = 8\ 13\ 52,5$
$\Phi = 12\ 48\ 19,4$
$\mu = 684''7306,$

by which the Normals are represented thus:

$\Delta\alpha \cos\delta$	$\Delta\delta$
−4''6	−1''1
+6,8	+2,8
−2,1	−2,2
−1,7	−3,6
−3,8	−2,2

Osculating Elements:
1865 Febr. 7,0 Washington M. T.

$M = 313^\circ 12' 26''7$
$\pi = 201\ 31\ 37,4$
$\Omega = 355\ 51\ 39,4$ } M. Eq. Ep.
$i = 8\ 10\ 47,9$
$\Phi = 12\ 21\ 49,5$
$\mu = 681''2287$
$\log a = 0,477809.$

Ephemeris for the opposition in 1865.
12h Washington M. T.

	α	δ	$\log \Delta$	$\log r$
Jan. 12	9h 25m 38s,39	+24° 56' 6''8	0,25088	0,43260
13	24 55,49	24 59 11,2	24911	
14	24 11,21	25 2 15,8	24740	43193
15	23 25,59	5 20,0	24574	
16	22 38,67	8 23,5	24414	43126
17	21 50,52	11 25,7	24260	
18	21 1,16	14 26,3	24112	43059
19	20 10,67	17 24,8	23971	
20	19 19,09	20 21,0	23835	42992
21	18 26,47	23 14,4	23707	
22	17 32,86	26 4,6	23584	42925
23	16 38,33	28 51,3	23469	
24	15 42,90	31 33,9	23360	42858
25	14 46,62	34 12,1	23259	
26	13 49,60	36 45,7	23164	42791
27	12 51,94	39 14,2	23077	
28	11 53,68	41 37,4	22997	42725
29	10 54,93	43 54,8	22923	
30	9 55,76	46 6,3	22857	42658
☌ 31	8 56,25	48 11,5	22798	
Febr. 1	7 56,49	50 10,2	22747	42592
2	6 56,57	52 2,1	22703	
3	5 56,55	53 46,9	22666	42526
4	4 56,49	55 24,4	22636	
5	9 3 56,43	25 56 54,4	0,22614	0,42460
Febr. 5	9h 3m 56's43	+25° 56' 54''4	0,22614	0,42460
6	2 56,44	58 16,3	22599	
7	1 56,63	25 59 30,3	22591	42394
8	9 0 57,07	26 0 36,1	22591	
9	8 59 57,84	1 33,7	22597	42328
10	58 59,04	2 22,6	22611	
11	58 0,72	3 2,9	22632	42262
12	57 2,94	3 34,7	22660	
13	56 5,78	3 57,7	22694	42196
14	55 9,32	4 11,8	22736	
15	54 13,63	4 17,0	22784	42131
16	53 18,75	4 13,3	22839	
17	52 24,77	4 0,5	22901	42065
18	51 31,77	3 38,6	22969	
19	50 39,78	3 7,6	23044	42000
20	49 48,88	2 27,6	23125	
21	48 59,13	1 38,4	23212	41935
22	48 10,61	26 0 40,1	23305	
23	47 23,36	25 59 32,8	23404	41870
24	46 37,42	58 16,6	23509	
25	45 52,85	56 51,5	23620	41805
26	45 9,73	55 17,4	23736	
27	44 28,09	53 34,5	23857	41741
28	43 47,98	51 43,0	23984	
March 1	8 43 9,44	+25 49 43,0	0,24115	0,41676

☌ January 31, 3h 14m 0 Washington M. T.
Intensity of light = 1,78.

Digitized by Google

Ephemeris of Polyhymnia for the opposition in 1864.

By *E. Schubert.*

(Communicated by Prof. *J. Winlock*, Superintendent of the American Nautical Almanac.)

12^h Washington Mean Time.

	α			δ			$\log\Delta$			$\log r$	
Nov. 16	5^{h}44^{m}53^{s}81	−48^{s}75		+26° 7′ 20″5	+33″0		0,22573	− 80		0,41110	+123
17	44 5,06	50,25	−1^{s}50	7 53,5	29,6	−3″4	22493	74	+6		
18	43 14,81	51,70	1,45	8 23,1	26,4	3,2	22419	67	7	41233	122
19	42 23,11	53,08	1,38	8 49,5	22,9	3,5	22352	62	5		
20	41 30,03	54,42	1,34	9 12,4	19,6	3,3	22290	55	7	41355	122
21	40 35,61	55,71	1,29	9 32,0	16,0	3,6	22235	48	7		
22	39 39,90	56,91	1,20	9 48,0	12,6	3,4	22187	42	6	41477	122
23	38 42,99	58,05	1,14	10 0,6	9,1	3,5	22145	35	7		
24	37 44,94	59,13	1,08	10 9,7	5,9	3,2	22110	28	7	41599	121
25	36 45,81	60,13	1,00	10 15,6	+ 2,2	3,7	22082	21	7		
26	35 45,68	61,07	0,94	10 17,8	− 1,4	3,6	22061	14	7	41720	121
27	34 44,61	61,92	0,85	10 16,4	5,3	3,9	22047	7	7		
28	33 42,69	62,70	0,78	10 11,1	9,2	3,9	22040	− 0	7	41841	120
29	32 39,99	63,39	0,69	10 1,9	13,0	3,8	22040	+ 7	7		
30	31 36,60	64,01	0,62	9 48,9	17,0	4,0	22047	15	8	41961	120
Dec. 1	30 32,59	64,52	0,51	9 31,9	20,9	3,9	22062	23	8		
2	29 28,07	64,97	0,45	9 11,0	24,9	4,0	22085	30	7	42081	120
3	28 23,10	65,33	0,36	8 46,1	28,9	4,0	22115	37	7		
4	27 17,77	65,61	0,28	8 17,2	32,7	3,8	22152	45	8	42201	119
5	26 12,16	65,79	0,18	7 44,5	36,6	3,9	22197	52	7		
6	25 6,37	65,89	0,10	7 7,9	40,6	4,0	22249	60	8	42320	118
7	24 0,48	65,91	−0,02	6 27,3	44,2	3,6	22309	67	7		
8	22 54,57	65,86	+0,05	5 43,1	47,9	3,7	22376	75	8	42438	119
9	21 48,71	65,72	0,14	4 55,2	51,4	3,5	22451	82	7		
10	20 42,99	65,50	0,22	4 3,8	54,9	3,5	22533	90	8	42557	117
☄ 11	19 37,49	65,21	0,29	3 8,9	0′ 58,3	3,4	22623	97	7		
12	18 32,28	64,83	0,38	2 10,6	1 1,5	3,2	22720	104	7	42674	118
13	17 27,45	64,40	0,43	1 9,1	4,8	3,3	22824	112	8		
14	16 23,05	63,87	0,53	26 0 4,3	7,9	3,1	22936	119	7	42792	117
15	15 19,18	63,29	0,58	25 58 56,4	10,8	2,9	23055	126	7		
16	14 15,89	62,62	0,67	57 45,6	13,5	2,7	23181	132	6	42909	116
17	13 13,27	61,85	0,77	56 32,1	16,0	2,5	23313	140	8		
18	12 11,42	61,00	0,85	55 16,1	18,5	2,5	23453	147	7	43025	116
19	11 10,42	60,10	0,90	53 57,6	20,8	2,3	23600	153	6		
20	10 10,32	59,20	0,90	52 36,8	22,9	2,1	23753	160	7	43141	115
21	9 11,12	58,26	0,94	51 13,9	24,7	1,8	23913	167	7		
22	8 12,86	57,28	0,98	49 49,2	26,6	1,9	24080	173	6	43256	115
23	7 15,58	56,19	1,09	48 22,6	28,1	1,5	24253	179	6		
24	6 19,39	55,02	1,17	46 54,5	29,5	1,4	24432	185	6	43371	115
25	5 24,37	53,74	1,28	45 25,0	30,7	1,2	24617	191	6		
26	4 30,63	52,40	1,34	43 54,3	31,7	1,0	24808	198	7	43486	114
27	3 38,23	51,02	1,38	42 22,6	32,5	0,8	25006	203	5		
28	2 47,21	49,62	1,40	40 50,1	33,1	0,6	25209	208	5	43600	113
29	1 57,59	48,19	1,43	39 17,0	33,6	0,5	25417	214	6		
30	1 9,40	46,71	1,48	37 43,4	33,9	−0,3	25631	219	5	43718	113
31	5 0 22,69	45,20	1,51	36 9,5	33,9	0,0	25850	224	5		
Jan. 1	4 59 37,49	43,65	1,55	34 35,6	33,7	+0,2	29074	229	5	43826	+113
2	58 53,84	−42,03	+1,62	33 1,9	33,2	+0,5	26303	+233	+5		
3	4 58 11,81			+25 31 28,7			0,26536			0,43939	

☄ Dec. 11, 20^{h}0^{m}5 Washington Mean Time. Intensity of light = 1,41.

Digitized by Google

Osculating Elements (with the perturbations by Jupiter and Saturn):
1864 December 10,0 Washington Mean Time.

$M = 58^\circ 54' 27''2$
$\pi = 342\ 31\ 4{,}0$ } M. Equin. Ep.
$\Omega = 9\ 7\ 20{,}7$ }
$i = 1\ 56\ 18{,}4$
$\varphi = 19\ 46\ 47{,}2.$
$\mu = 731''5469$
$\log a = 0{,}457177.$

Aus einem Schreiben des Herrn *Hermann Romberg* an den Herausgeber.

Beobachtung der Sappho (Freia).

1864	M. Greenw. Zt.	α Pl. — *	δ Pl. — *
April 13,	$11^h21^m25^s$.	$+0^m16'944$,	$+1'24''01$. 9 Vergl.

Der Ort des Vergleichsterns ist mit Reduction auf Wolfers:

α	δ	
$8^h32^m0'497$,	$+16^\circ37'11''5$	Lal., 2 Beob.
8 32 0,328	+16 37 7,8	Bessel.
Mittel 8 32 0,412	+16 37 9,65	

Red. auf Aeq. spp. $+2^s004$, $-12''70$,

woraus der Ort des Planeten folgt:

1864	M. Gr. Zt.	α	$\log p''\Delta$	δ	$\log p''\Delta$
April 13,	$11^h21^m25^s$.	$8^h32^m19'36$	0,7020	$+16^\circ38'21''0$	0,7598

$\Delta\alpha = +49'$, $\Delta\delta = -4'0$.

Der Planet war 11^m5 und die Beobachtung trotz der grossen Nähe des Mondes gut.

Am 14. April konnte ich den Planeten wegen des Mondes nicht sehen.

Die Correction der Hestia-Ephemeride im Berliner Jahrbuch ist genähert:

Phocaea, Europa und Urania stimmen.

Hermann Romberg.

Mr. *J. G. Barclay*'s Observatory,
Leyton, London N. E., 1864 April 15.

Preis-Verzeichniss von Uhren und chronographischen Apparaten aus der Werkstätte von dem Eleven und Nachfolger *Krille*'s, Herrn *T. Knoblich*, in Altona.

Die aufgeführten Apparate können sogleich geliefert werden; die Preise sind in Courant-Mark angesetzt ($2\frac{1}{2}$ Mark Courant = 1 Preuss. Thlr.)

Ein galvanischer Registrirapparat mit 2 Schreibstiften und 2 Walzen	Crt℔ 600
Ein galvanischer Registrirapparat mit 2 Schreibstiften und 2 Walzen nebst Vorrichtung zum Arretiren und Loslassen	650
Eine galvanische Uhr mit wesentlich umgearbeitetem verbessertem Echappement	150
Eine astronomische Pendeluhr prima Qualität, genau nach *Kessel*'s Modell	800
Eine astronomische Pendeluhr in einfacherem Gehäuse und mit weniger Luxus der Ausführung	600
Ein Chronometer für Sternwarten (Box) ohne Suspension	400
Eine Observationsuhr mit doppelter Arretirung in Silbergehäuse, mit *Krille*'s Verbesserung, besonders vollendet in der Ausführung	Crt℔ 450

In Bezug auf vorstehendes Verzeichniss erlaube ich mir zu bemerken, dass ich Registrirapparate, galvanische Uhren und Strom-Unterbrecher, welche von Herrn *Knoblich* angefertigt sind, sorgfältig untersucht und mich überzeugt habe, dass sie in jeder Beziehung eben so vorzüglich ausgeführt sind, als die *Krille*'schen. An den galvanischen Uhren hat Herr *Knoblich* das Echappement wesentlich verbessert, so dass der Gang derselben keine Störung erleidet, wenn der auf sie einwirkende galvanische Strom auch erheblich stärker oder schwächer wird.

Peters.

Altona 1864. Mai 4.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1473—1475.

Beobachtungen von Doppelsternen, angestellt auf der Sternwarte des Herrn Barons *Dembowski*.

Schreiben des Herrn Barons *Dembowski* an den Herausgeber.

J'ai l'honneur de vous communiquer les mesures micrométriques que j'ai faites depuis Juin 1862 jusqu'à la fin de 1863 des Étoiles Doubles principales et de plusieurs autres qui, d'après mes propres observations, m'ont présenté des changements suffisamment prononcés. Pour plusieurs couples j'ai cité aussi les mesures de 1864, soit pour completer les séries, soit pour confirmer les changements reconnus dans la première mesure. Tous ont été mesurés au moins deux fois.

L'instrument dont je me suis servi pour ces mesures, est un Réfracteur Équatorial de 7 pouces d'objectif, de M. *Merz*, et de tout point adapté à ce genre d'observations. Sous le rapport optique c'est une pièce vraiment capitale, qui fait beaucoup d'honneur aux constructeurs, et il n'y a que peu d'objets, et des plus difficiles du Catalogue de Dorpat, qui se soient refusés à la mesure.

L'instrument est pourvu de 7 oculaires positifs, de 100 à 720 de grossissement, et d'autant de négatifs, d'un très-bon Micromètre, d'un Cercle de position et d'un mouvement d'horlogerie qui, quoique d'une action médiocre, n'en est pas moins un très-puissant auxiliaire dans ce genre d'observations.

Les deux modifications principales que j'ai fait pratiquer dans les accessoires sont: la couleur des parties métalliques, et le système d'illumination.

Exceptées les pièces sujettes à frottement, tout le métal de l'instrument, au lieu d'être luisant, est bronzé — j'ai par là obtenu le double avantage d'éviter d'incommodes reflets de lumière, et de mieux le préserver de l'oxidation.

Quant à l'appareil d'illumination, c'est un perfectionnement en grand, que j'ai beaucoup étudié, de celui que Mr. *Plössl* adapta à mon Dialyte de 5 pouces. Comme après un usage presque quotidien depuis près de deux ans, j'ai toujours lieu d'en être très-satisfait, vous voudrez bien m'excuser, si j'en donne une courte description, afin que d'autres observateurs puissent l'améliorer, ou en faire leur profit.

L'appareil se compose de deux petites lampes portées par un seul bras.

La lampe la plus près de l'objectif sert pour éclairer le champ. Elle est à double suspension, et son centre de rotation est dans la flamme de la mèche, et coïncidant avec le centre de figure du corps de la lampe, il s'en suit que dans ses évolutions elle décrit une sphère sans jamais toucher nulle-part. Le poids inférieur du récipient de l'huile l'oblige à rester verticale dans toutes les positions imaginables de la lunette. Ce n'est que dans des positions très-basses vers les Azimuts 90° et 270°, que la flamme vient à être interceptée par le corps même de la lampe. Dans ces cas, très-rares d'ailleurs, j'y remédie en donnant à la lampe l'inclinaison nécessaire par moyen d'une ficelle.

La seconde lampe, qui éclaire les fils en champ obscur, est identique à la première, et peut la remplacer en cas d'accident. Mais, à motif de l'appareil particulier des miroirs intérieurs, il a fallu qu'un de ses axes de rotation soit incliné de 45° sur l'axe optique de la lunette. Cela fait que dans quelques positions, sa rotation n'est pas aussi spontanée que dans la première lampe: mais, placée à la longueur du bras de l'observateur, elle est si sensible dans ses mouvements, qu'il suffit de la toucher du doigt pour qu'elle prenne à l'instant la position verticale.

A l'ouverture dans le corps même de la lunette, par où l'on éclaire le champ, j'ai fait adapter deux disques concentriques et tournants. Le plus proche au tube est percé de trous circulaires de différentes grandeurs qui permettent de réduire la clarté selon le besoin. L'autre disque, partagé en cadrans, porte quatre verres colorés: jaune, rouge, bleu et naturel, pour donner au champ telle couleur qui peut mieux rehausser l'objet qu'on observe. Les résultats de cette différente coloration du champ, dont j'ai pris l'idée dans les Mémoires de *Herschel* II, ont vraiment dépassé mon attente. Particulièrement la coloration rouge (vermillon) plus ou moins intense selon le cas, a un effet surprenant: et, telle même étoile des trois dernières grandeurs de *Struve*, qui, à peine visible dans le champ obscure, disparait entièrement à l'approche des fils éclairés; dès qu'on introduit de la lumière rouge dans le champ, elle devient non seulement visible, mais dans la plupart des cas, aussi mesurable.

Le fait est que depuis quinze mois j'ai cessé de me servir des fils illuminés, et aussi pour les plus faibles objets il me suffit de former un champ rouge tout juste assez clair pour distinguer les fils. Dans plusieurs cas j'ai aussi employé avec avantage une coloration composée, selon la couleur particulière de l'objet. Après le rouge, le bleu ciel est aussi très-avantageux, le jaune est en général le moins favorable.

Digitized by Google

Ces deux lampes ont de nombreux avantages. Elles sont très-petites et étant complètement fermées, elles ne flamboyent jamais quoiqu'il vente, et ne repandent que très-peu de clarté dans la chambre: en couvrant la lumière qui sert pour écrire, on reste dans une obscurité presque complète — ce qui est parfois d'une grande utilité. Elles ne produisent que très-peu de chaleur, et étant éloignées de 0m60 du Micromètre, leur effet se perd presque dans la température générale de la chambre. Leur récipients étant très-bien fermés, elles ne peuvent verser. Les mèches sont de petits cylindres pleins et ne demandent que deux ou trois minutes pour être soignées et avec de la bonne huile, elles brûlent pendant huit heures sans qu'on ait à y songer. MM. *Merz* en ont le dessin, et ils l'ont executé à ravir.

Sur le bâtiment où est placé le Réfracteur, je n'ai rien d'important à dire. C'est une tour très-solide de 12 mètres de hauteur sur le sol, entièrement isolée de la maison où je demeure, et dont l'horizon n'est borné que par les Alpes. A l'intérieur elle porte une voûte en ogive plein cintre, dont le sommet en forme de pâté porte le pilier du Réfracteur.

Ce pilier, en granit blanc, est composé de deux pièces, c'est à dire, du pilier vertical et d'une espèce de disque qui lui sert de base, unis par deux puissants boulons en fer. Cet ensemble est isolé de la voûte; au centre il repose sur une boule en fer qui entre un peu et dans la base du pilier et dans le plan supérieur de la voûte. Aux points cardinaux il porte sur quatre petits mais robustes chevalets en fer munis d'une vis. Par cette libre suspension on peut donner au pilier touts les mouvements désirables sans recourir à l'action vicieusement compliquée des vis du berceau de l'instrument: et aussi dans le sens azimutal, il est si facile de mouvoir cette masse de 3000 kilogr. de poids, que sans l'aide de personne, avec trois roulettes et un petit levier, j'ai pu de moi même l'amener exactement dans le méridien.

La chambre d'observation, composée par le parapet de la tour et le toit tournant, a 5m40 de diamètre sur autant de hauteur et on y a accès par un escalier exterieur.

Le toit tournant en dôme est très-simple dans sa construction, c'est un cylindre terminé par une calotte sphérique, ses parois et son toit sont à double fonds, et dans les plus grandes chaleurs, la plus haute température à 2 mètres du plancher ne depasse jamais les 30° Centig.

L'ouverture par laquelle on observe se prolonge un peu au-delà du centre. Elle est fermée supérieurement par une seule coulisse portée par quatre roulettes qui marchent sur deux guides en fer, prolongées au-dehors du toit où elles sont portées par deux genoux obliques. Cette coulisse se manoeuvre par deux cordes et quelques poulies de renvoi, et ce système a jusqu'ici fonctionné parfaitement.

L'ouverture verticale se ferme par deux battants, et est pourvue de petits volets intérieurs qui permettent d'en diminuer l'ampleur selon le besoin. Du côté opposé à l'ouverture verticale et à une hauteur convenable, il y a un petit sabord qui permet de voir les deux Polaires sans avoir besoin de faire un demitour avec le dôme.

Le toit tourne sur huit roues dont les supports sont enchâssés dans le couronnement de la tour, et est pourvu d'un système d'engrenage.

Angles de Position.

Comme règle invariable, j'ai etabli que chaque mesure individuelle doive se composer de quatre positions, et, moins quelque cas très-rare, cette règle est remplie dans touts les angles cités dans le tableau.

Une autre règle fixe est celle de mesurer d'abord les angles, puis le Micromètre est placé à 90° de leur moyenne pour la mesure de la distance.

Comme dans mes communications antérieures, à chaque mesure, dans la dernière colonne est joint l'angle I. formé par la ligne de jonction des deux objets et le vertical de l'observateur à droite ou à gauche en partant de 0° lorsque les deux lignes sont parallèles.

Aux causes, déjà assez nombreuses, d'inexactitude dans la mesure des angles de position je dois, au moins pour moi individuellement, en ajouter une nouvelle dont, que je sache, personne ne s'est encore plaint.

Cette erreur consiste dans les différences que j'ai remarquées assez souvant entre les valeurs d'un même angle, selon la direction du mouvement de rotation imprimée au Cercle de Position pour conduire les fils au parallèlisme avec la ligne de jonction des deux objets. Bien de fois il m'est arrivé qu'un parallèlisme jugé satisfaisant, est, en définitive, réellement en défaut du côté d'où part le mouvement de rotation.

Voici trois exemples dans des couples de différente composition:

S. 234. Anonyme....1863,155.

$D = 0^{s}7 \ldots 8{,}5 - 9{,}5 \ldots I = 45^{\circ}.D$

Direction du mouvement imprimé au Cercle de Position	Lecture de l'angle
⟶	.....233° 3′
⟵	.....228 48
⟶	.....231 29
⟵	.....227 10
	230 7
Erreur d'index =	+0 20
$P =$	230° 27′

Digitized by Google

S. 1306. σ^2 Ursae majoris....1863,357.

$D = 3''3 \ldots 5,1 - 9,0 \ldots I. = 50^\circ . D$

Direction du mouvement imprimé au Cercle de Position	Lecture de l'angle
⟶	.....255° 16'
⟵	.....253 34
⟶	.....255 7
⟵	.....253 46
	254 26
Erreur d'index =	+0 20
P =	254° 46

S. 1888. ξ' Bootis....1863,508.

$D = 5''6 \ldots 4,7 - 7,0 \ldots I. = 60 . D$

⟵	.....302° 14'
⟶	.....303 31
⟵	.....302 26
⟶	.....303 31
	302 55
Erreur d'index =	+0 20
P =	303° 15'

Les chiffres sont frappants, et cependant dans le temps j'avais jugé chaque parallélisme comme satisfaisant!

L'ouverture entre les fils du Micromètre lorsqu'il est déplacé, et la ligne de jonction des deux objets, étant rélativement assez grande, et devant être rétrecie peu à peu; je crois pouvoir m'expliquer ces différences par une perception tardive de mon oreil, et cette explication me parait être confirmée par le fait suivant: si, après avoir jugé exact un parallélisme, je quitte la lunette en distrayant mon attention pendant quelque temps sur autre chose, lorsque je reviens à l'oculaire, bien de fois il m'est arrivé de trouvé le parallélisme en défaut de la manière susdite, tandis que je ne l'ai trouvé presque jamais en excès.

Ce qu'il y a de plus singulier c'est que cette perception tardive n'est ni constante ni périodique, elle est plutôt accidentelle, car il se passe parfois des intervalles très-longs et très-inégaux, sans qu'elle se présente. Cette erreur est plus sensible dans les couples étroits et dans les oblongues et coniques: mais lorsqu'elle a lieu, elle existe quelque soit l'angle I. entre la ligne de jonction et le vertical.

Pour cette raison c'est encore une règle fixe que je me suis imposé de mesurer les angles, autant que possible, en nombre pair, et de donner au Cercle un mouvement alternatif. C'est incontestablement un défaut individuel. Mais si on admet la possibilité qu'aussi d'autres observateurs le possèdent à un degré plus ou moins fort, on pourrait peut-être expliquer de cette manière (en partie du moins) les desaccords que présentent parfois les angles du même objet mesurés par différents observateurs à la même époque.

Heureusement je me rappelle fort bien que les positions prises de 1854—1858 avec le Dialyte de *Plössl*, sont toutes prises en donnant au Micromètre un mouvement alternatif, et cela par une espèce de compensation instinctive. J'avoue que dans le temps je n'avais jamais fait attention aux chiffres individuels des angles, car, le Micromètre du Dialyte n'ayant point de Cercle de Position, les angles en etaient déduits après (v. A. N. 999). Ce n'est qu'actuellement, en lisant directement les angles, que mon attention a été frappée. Mais en examinant mes observations antérieures, j'ai trouvé un assez grand nombre de cas pareils.

Distances.

Aussi pour les distances j'ai établi d'en prendre, autant que possible, quatre doubles pour chaque mesure, et de plus elles sont invariablement prises dans les deux sens du mouvement ascendant et descendant de la vis micrométrique.

Quoique très-rarement, il m'est réussi de mesurer quelque distance inférieure à 1''0. Celles de 1''0 — 1''5 sont plus fréquentes, mais en général pour moins de 3'' il me faut de bonnes conditions.

Les distances exprimées en dixièmes de seconde, sont estimées.

La valeur d'une révolution du Micromètre a été déterminée par deux méthodes différentes.

1° — Par la mesure des intervalles de 5 en 5 révolutions par la Polaire près du méridien. Par cette méthode, pour laquelle j'ai employé les Déclinaisons du Nautical Almanac, 193 intervalles de 5 révolutions ont donné:

1 révolution = 21''1046... ± 0''059... T Centig. + 15°2.

2°. — Par la méthode de *Gauss*, pour laquelle j'ai employé un Cercle Vertical de *Starke* de 18 pouces de diamètre, dont les quatre verniers donnent les 4''. Pour la faire, le Réfracteur a été placé dans une chambre au rez-de-chaussée, appuyé sur deux trépieds en fer, dont un pourvu d'une vis pour donner de petits mouvements verticaux. Après avoir verifié la coïncidence rigoureuse des axes optiques de deux lunettes, j'ai mesuré l'arc parcouru par la totalité des 50 révolutions du Micromètre, aller et retour, et lisant les quatre verniers. A chaque mesure j'ai mis en jeu une différente division du Cercle, et de plus j'ai aussi alterné la position supérieure et inférieure de la tête divisée du Micromètre. De cette manière 36 mesures ont donné:

1 révolution = 21''0875... ± 0''015... T Centig. + 12°8.

En attendant j'ai adopté la moyenne valeur entre les deux résultats = 21''0960, d'après laquelle sont évaluées les Distances.

Digitized by Google

Je continue comme par le paasé à donner un poids d'opinion à chaque mesure, mais ayant renoncé à les employer dans la déductions des moyennes, j'ai omis de les citer.

Les résultats sont donc des moyennes arithmétiques, et pour abréger ils impliquent la correction due à la Réfraction là où elle est nécessaire.

Au bas des couples que j'ai déjà mesurés de 1854–1858 j'ai cité les résultats obtenus à cette époque, et pour ceux nouveaux pour moi, sous l'indication S—D j'ai mis les différences en gros entre mes mesures et celles du Catalogue de Dorpat pour montrer de suite l'importance des changements survenus.

Les premières mesures en 1862 se ressentent un peu, et de la nouveauté de l'instrument et plus encore du manque d'exercice pendant quatre ans. Après elles sont un peu mieux, cependant aucune mesure n'a été rejetée, elles sont toutes citées.

S. 13. — Cephei 318. $A = 6{,}7$....$B = 7{,}5$ blanches.

1862,612	Sép.	105°0	70° *G*
1862,784	Sép.	103,5	90 ..
1862,908	Oblongue	101,4	60 *G*
1863,092	0″5	102,9	10 *D*
1863,620	0,5	105,0	45 *G*
1863,00	0,5	103,56	
1856,84		104,46	5 *J*

S. 23. — Anonyme. $A = 7{,}7$....$B = 10{,}1$.

1862,886	9″83	355°1	0° ..
1862,949	9,74	355,2	0 ..
1862,990	9,89	354,7	10 *D*
1863,612	9,92	354,8	0 ..
1863,716	10,07	354,9	0 ..
1863,798	9,67	355,3	0 ..
1863,33	9,853	355,00	
S—D =	—3,4	—5,5	

S. 27. — 42 Piscium. $A = 6{,}8$ jaune...$B = 11{,}2$.

1863,711	29″74	337°8	40° *D*
1863,875	29,79	338,0	20 »
1863,965	29,64	338,3	40 »
1863,85	29,734	338,03	
S—D =	—1,9	—5,4	

S. 30. — 49 Cassiopejae. $A = 6{,}5$ blanche...$B = 9{,}0$.

1863,505	19″77*	297°7*	30° *G*
1863,971	19,84	298,5	40 »
1863,74	19,805	298,10	
S—D =	—1,4	+2,2	

S. 32. — 49 Piscium. $A = 7{,}2$....$B = 11{,}0$.

1863,875	16″02	106°3	80° *D*
1863,965	16,29	106,8	90 ..
1863,92	16,155	106,55	
S—D =	+2,5	—1,3	

S. 60. — η Cassiopejae.

$A = 3{,}3$ blanc jaune clair.....$B = 7{,}5$ rosé.

1862,574	6″99	121°0	50° *G*
1862,612	6,96	121,0	30 —
1862,702	7,20	121,6	40 —
1862,735	7,03	121,2	30 —
1862,773	7,18	121,1	20 —
1862,787	7,04	121,5	20 —
1862,853	6,93 *	120,5 *	20 —
1862,929	6,98	122,2	20 —
1863,062	6,83	121,4	30 —
1863,083	7,05	121,2 *	10 —
1863,094	7,01 *	122,1 *	10 —
1863,127	6,92 *	122,4 *	30 —
1863,420	6,86 *	123,0 *	40 —
1863,516	7,10	122,7	30 —
1863,617	6,75 *	123,3 *	0 ..
1863,708	7,03	123,5	30 *G*
1863,875	6,96 *	123,1 *	20 —
1863,883	6,88 *	122,6 *	20 —
1863,987	6,63	123,5	10 —
1864,092	6,93	124,6	20 —
1864,122	6,68 *	124,4 *	20 —
1863,26	6,950	122,28	
1856,40	7,517	113,85	22 *J*

S. 69. — Anonyme. $A = 8{,}7$....$B = 10{,}0$.

1863,946	22″47	7°1	40° *G*
1864,092	22,38	6,1	40 —
1864,02	22,425	6,60	
S—D =	+1,0	+6,8	

S. 73. — 36 Andromedae.

$A = 6{,}0$....$B = 6{,}4$ jaune clair.

1862,595	....	343°6	10° *D*
— ,647	....	344,7	20 —
— ,732	....	344,5	20 —
— ,949	1″12	343,3	10 —
— ,990	....	343,9	20 —
1863,645	....	344,2	20 —
— ,798	....	344,5	20 —
— ,886	1,14	344,3	20 —
— ,968	....	344,1	20 —
1863,24	1,130	344,12	
1856,08	1,2	335,86	9 J.

S. 80. — P. 0,251.

$A = 7{,}2$ jaune. $B = 8{,}8$ bleue.

1862,738	19″51	308°9	45° *D*
— ,954	19,31	309,0	45 —
1863,612	19,39	308,7	50 —
— ,992	19,39	309,6	45 —
1863,32	19,400	309,05	
1856,22	18,777	306,97	3 J.

Digitized by Google

S. 86. — Anonyme. $A = 8{,}0$. $B = 8{,}8$,

1862,886	12″79	162°7	10° *D*
1863,645	12,64	163,1	20 —
— ,878	12,48	163,1	20 —
1863,47	12,640	162,97	

S—D = +0″5....—8°1

S. 93. — α Ursae Minoris.

$A = 2{,}6$ blanche. $B = 8{,}9$ bleue.

1862,691	18″56	211°1	30° *G*
— ,856	18,06	211,4	80 —
— ,957	18,18	212,2*	10 *D*
1863,078	18,24	211,9	0 ..
1863,90	18,260	211,65	

S—D = 0″0....+1°0.

S. 113. — 42 Ceti.

$A = 6{,}9$, $B = 7{,}6$ blanches.

1862,732	.....	343°7	20° *D*
— ,762	.....	343,5	10 —
— ,776	.....	345,6	20 —
— ,949	.....	340,7	20 —
1863,078	.....	343,7*	20 —
— ,883	1″27	341,0	20 —
1863,03	1,27	343,03	
1856,14	1,1	343,37	4 J.

S. 118. — Anonyme. $A = 8{,}5$. $B = 9{,}5$.

1863,538	11″08	70°5	30° *G*
— ,875	11,28	69,3	10 —
1863,71	11,180	69,90	

S—D = +0″4....+7°9.

S. 125. — Anonyme. $A = 7{,}9$. $B = 10{,}2$.

1862,894	24″48	1°8	0° ..
— ,949	24,39	1,5	10 *D*
— ,990	24,48	1,6	0 ..
1863,645	24,94	0,8	10 *D*
— ,798	24,69	0,8	0 ..
— ,878	24,69	0,8	0 ..
— ,935	24,95	0,7	0 ..
1863,44	24,674	1,14	

S—D = +7″8....—32°2.

S. 132. — Anonyme. $A = 7{,}0$. $B = 10{,}3$.

1863,711	30″95	356°3	10° *D*
— ,875	31,19	356,1	0 ..
— ,927	30,81	356,2	10 *D*
1863,84	30″994	356°20	

S—D = +6,7....—9°2.

S. 138. — P. I. 123. $A = 7{,}4$, $B = 7{,}4$ blanches.

1862,727	1″76	26°9	20° *G*
— ,776	.....	204,7	20 —
— ,949	.....	31,2	30 —
— ,954	.....	29,1	20 —
— ,990	1,56	29,2	20 —
1863,078	1,57*	28,8*	20 —
— ,888	1,49	210,4	30 —
— ,965	1,47	29,2	20 —
1863,17	1″570	28°69	
1856,14	1,1	208,88	6 J.

S. 142. — Anonyme. $A = 8{,}1$, $B = 8{,}2$ blanches.

1862,905	20″36	321°7	60° *D*
— ,940	20,37	141,8	80 —
1863,645	20,31	321,9	60 —
— ,875	20,30	321,8	45 —
1863,34	20″335	321°80	

S—D = —5″8....+10°2.

S. 175. — Anonyme. $A = 8{,}2$. $B = 9{,}0$.

1863,850	13″25	339°4	30° *D*
— ,935	13,28	339,2	40 —
1863,89	13,265	339,30	

S—D = +2″8....+11°4.

S. 183. — Anonyme. $A = 7{,}0$, $B = 8{,}2$, $C = 8{,}7$.

$A - B$

1863,968	Con.	9°1	30° *D*
1864,108	Con.	9,1	30 —
1864,04		9°10	

S—D = ...—16°5.

$\frac{A+B}{2} - C$

1863,968	5″96	165°5	50° *D*
1864,108	5,58	164,6	60 —
1864,04	5,670	165,05	

S—D = 0″0....+1°3.

S. 202. — α Piscium.

$A = 4{,}0$ blanc-vert. $B = 5{,}3$ oliv.

1863,645	3″20*	324°3*	50° *D*
— ,883	3,20	327,2	40 —
1864,073	3,09	326,4	40 —
— ,083	....	327,5*	30 —
— ,086	3,03*	326,0*	30 —
1863,95	3″130	326°28	
1855,65	3,599	327,96	14 J.

Digitized by Google

S. 205. — γ Andromedae.

A = 2.4 coul. d'or. B = 6,8, C = 8,5 bleues.

$A - \frac{B+C}{2}$

1862,687	10″45	62°9	50° *D*
— ,773	10,65	63,0	50 —
— ,943	10,21	63,7	50 —
1863,089	10,47	62,5	10 —
— ,141	10,39*	62,6*	10 —
— ,152	10,35*	63,1*	10 —
1862,96.....	10,420....	62,97	
1855,44.....	10,390....	63,42....	9 J.

$B - C$

1862,687	Sép.	107°4	0° ..
— ,702	Sép.	107,3	0 ..
— ,943	Con.	107,5	0 ..
1863,089	0″5	108,3	40 *G*
— ,141	Con.	109,6*	40 —
— ,152	Con.	109,4*	40 —
— ,880	0″4	107,8	0 ..
1863,08.....	0″4.....	108°19	
1855,70.....		276,66....	10 J.

S. 208. — 10 Arietis.

A = 5,2 bl. jaune clair. B = 8,2 bleu-oliv.

1862,719	1″42	39°5	80° *G*
— ,738	1,50	34,9	10 *G*
— ,971	.....	28,1	10 *D*
— ,990	1,38	32,0	10 *D*
1863,111	.....	33,0*	0 ..
— ,888	.....	36,0	0 ..
1863,07.....	1,433....	33,92	
1856,72.....	1,3.....	34,07....	3 J.

S. 228. — Androm. 259. A = 6,9, B = 7,7 blanches.

1862,773	0″7	286°2	10° *G*
— ,820	0,8	286,7	10 —
1863,089	1,2	285,9	30 —
— ,141	1,0	287,2	30 —
1862,96.....	0,9.....	286,50	
1856,76.....	1,0.....	281,10....	2 J.

S. 234. — Anonyme. A = 8,5, B = 9,5.

1863,116	0″8	231°5	45° *D*
— ,155	0,7	230,4	45 —
1864,092	Sép.	232,4	30 —
1863,45.....	0″7.....	231°43	
S—D		—7°8.	

S. 257. — Anonyme. A = 7,5, B = 8,0.

1863,116	Con.	181°8	60° *G*
— ,152	Obl.	185,2	80 —
1863,13.....		183,50	
S—D = ...		+18°6.	

S. 262. — ι Cassiopejae.

A = 5,5 bl. jaune cl. B = 7,3 cend. C = 8,3 bleu cl.

$A - B$

1862,746	1″95	266°4	30° *G*
— ,990	1,99*	264,2*	10 *G*
1863,092	1,81	265,1	50 *D*
— ,127	1,96	267,8	40 *D*
1862,99.....	1″927...	265°87	
1855,72.....	1,8.....	266,16....	12 J.

$A - C$

1862,746	7″84	108°3	60° *G*
— ,990	7,74	106,8	40 *G*
1863,092	7,93	107,8	20 *D*
— ,127	7,80	107,3	20 *D*
1862,99.....	7″827...	107°55	
1855,72.....	7,815...	108,76....	12 J.

S. 295. — 84 Ceti. A = 6,0 bl. B = 9,8.

1863,888	4″56	325°1	30° *D*
— ,935	4,81	323,8	40 —
1864,086	4,52	325,3*	30 —
1863,97.....	4″630...	324,73	
S—D =	—0″2....	—9°9.	

S. 296. — δ Persei. A = 4,5 blanche. B = 10,0.

1862,853	16″56	296°0	30° *G*
1863,092	16,18	296,9	20 —
1862,97.....	16″37....	296°45	
S—D =	+1″0....	+1°8.	

S. 305. — Arietis. 114. A = 7,2, B = 8,0 blanches.

1862,741	2″61	321°7	40° *D*
— ,793	2,56	322,9	45 —
— ,949	2,41	320,7	60 —
1863,103	2,42	322,2	50 —
— ,875	2,61	321,4	40 —
1863,09.....	2″522...	321°78	
1856,77.....	1,9 ...	322,23....	3 J.

S. 328. — Anonyme. A = 8,0. B = 8,5.

1863,995	24″94	299°9	10° *G*
1864,122	24,45	299,2	45 —
1864,06.....	24″695...	299,55	
S—D =	—2″4....	0°0.	

S. 333. — ε Arietis. A = 6,0, B = 6,9 blanches.

1862,721	0″7	196°9	20° *D*
— ,891	0,7	192,1	20 —
1863,089	1,0	193,8*	10 —
— ,108	.....	193,1*	20 —
— ,157	0,7	197,7*	10 *D*
1862,99.....	0″8.....	194°72	
1855,80	1	201,73....	11 J.

Digitized by Google

S. 367. — Anonyme. $A = 7{,}4$, $B = 7{,}5$.

1863,886	0″5	253°3	70° *G*
— ,891	Sép.	255,8	80 —
— ,935	Obl.	258,4	80 —
1864,086	Sép.	78,8	90 ..
— ,114	Obl.	76,0 *	70 *G*
— ,127	Sép.	260,3 *	70 —

1864,01.....0″5.....257,10

S—D = ... —24°3.

S. 380. — Anonyme. $A = 8{,}7$, $B = 10{,}2$.

1863,883	1″0	75°7	80° *G*
— ,935	1,5	77,1	70 —
1864,086	1,2	76,0	80 —
— ,114	.....	74,9	70 —

1864,00.....1″2.....75°92

S—D = ... —14°2.

S. 412. — 7 Tauri. $A = 7{,}2$, $B = 7{,}2$ blanches, $C = 10{,}7$.

$A - B$

1862,727	Obl.	72°0	50° *G*
1863,089	»	257,9	90 ..
— ,711	»	66,0	60 *G*

1863,18.....71°97

S—D = ... —16°5 ?

$\frac{A+B}{2} - C$.

1862,727	21″96	61°1	50° *G*
1863,089	21,90	61,4	60 —
— ,711	22,19	60,9	60 —

1863,18.....22″017 61°13

S—D = —0″4..... —1°9.

S. 408. — Anonyme. $A = 8{,}0$, $B = 8{,}4$ blanches.

1863,891	1″3	338°3	20° *D*
1864,119	1,2	338,5 *	20 —

1864,00.....1″2.....338°40.

S—D = ... —9°1.

S. 430. — Tauri 39. $A = 5{,}2$ orange. $B = 9{,}0$. $C = 9{,}2$.

$A - B$

1863,122	26″11	55°5	50° *G*
— ,125	26,20	55,5	50 —

1863,12.....26″164....55°50

S—D = —0″4.....+0°2.

$A - C$

1863,122	37″65	300°9	70° *D*
— ,125	37,85	301,2	70 —

1863,12.....37,761...301°05

S—D = —1″6.....—0°9.

S. 436. — Anonyme. $A = 6{,}7$, $B = 8{,}2$.

1863,990	32″94	233°2	50° *G*
1864,083	33,00	233,6	60 —

1864,04.....32″988...233°40

S—D = +2″8..... —0°0.

S. 460. — Cephei 49. $A = 6{,}2$ blanc jaune. $B = 7{,}0$ az. cl.

1862,735	0″7	18°2	20° *D*
— ,856	0,5	18,2	20 —
— ,908	.....	12,9	90 ..
— ,929	0,5	13,4	10 *G*
1863,073	Con.	11,0	0 ..
— ,089	0,8	19,6	60 *G*
— ,092	0,8	16,0	10 *D*

1862,95.....0″7.....15°61

1855,95.....12,39....8 J.

(v. Note.)

S. 511. — Anonyme. $A = 6{,}9$, $B = 8{,}0$ blanches.

1863,155	Con.	292°0	0° ..
— ,226	»	290,3	0 ..
— ,229	»	294,1 *	20 *G*
— ,880	»	295,6	30 —
1864,070	Sép.	300,6 *	45 —
— ,092	Con.	291,8	10 —

1863,61.....294°07

S—D = ...—35°9.

(v. Note.)

S. 535. = Tauri 230. $A = 7{,}0$ jaune, $B = 7{,}4$ cendré.

1862,782	.....	344°1	20° *D*
— ,949	1″76	342,1	10 —
— ,990	1,73	342,1	30 —
1863,103	1,70	341,8	20 —
— ,135	1,76 *	341,8 *	10 —

1862,99.....1″737...342°38

1856,76.....1,4 ...343,23....2 J.

S. 554. — 80 Tauri. $A = 6{,}2$ blanche. $B = 8{,}5$.

1862,732	.....	3°8	0° .
— ,949	.....	6,4	10 *G*
— ,990	.....	8,3	10 *D*
1863,103	1″23	10,5	0 ..

1862,96.....1″23.....7°25

S—D = —0″5 ..... —4°7.

S. 566. — 2 Camelopardali. $A = 6{,}2$ bl., $B = 7{,}5$ cendré.

1862,705	1″87	299°7	30° *G*
— ,957	.....	298,0	10 —
1864,070	1,50	300,9	20 —

1863,24.....1″685...299°53

1855,36.....1,7 ...303,45....9 J.

Digitized by Google

S. 567. — Anonyme. $A = 8{,}0$, $B = 9{,}0$.

1863,875	.....	313°2	60°	*D*
— ,935	.....	313,5	45	—
1864,059	1″68	314,3	50	—
1863,95	1″68	313°67		

S—D = +0″25 ... +10°8.

S. 377. — Anonyme. $A = 8{,}0$, $B = 8{,}2$ blanches.

1862,773	1″62	265°5	30°	*D*
— ,927	.....	83,2	20	*G*
— ,949	1,56	85,3	30	*G*
1863,897	.....	84,8	40	*D*
1863,14	1″590	84°70		
1857,93	1,5	85,23		

S. 589. — Anonyme. $A = 8{,}2$, $B = 8{,}3$.

1862,949	4″42	123°3	60°	*D*
1863,138	4,37	302,4	50	—
1863,04	4″395	302°85		

S—D = −0″1 ..... −8°1.

S. 634. — Camelopardali 19.

$A = 5{,}2$ blanc jaune. $B = 9{,}0$ bleu cl.

1862,735	24″76	354°8	60°	*D*
— ,856	24,76	355,2	50	*D*
— ,949	24,70	355,3	60	*G*
1863,253	24,70 *	355,8 *	45	*G*
— ,976	24,25	355,9	40	*D*
1863,15	24″634	355°40		
1858,33	26,240	353,63	3 J.	

S. 676. — Anonyme. $A = 7{,}3$, $B = 9{,}0$.

1863,155	1″00	274°6	20°	*D*
— ,220	.....	277,4	30	—
— ,229	.....	276,1	30	—
1863,20	1″00	276°03		

S—D = +0″2 ..... −6°3.

S. 677. — Anonyme. $A = 7{,}7$, $B = 8{,}2$.

1862,735	1″73	266°9	30°	*G*
— ,856	1,76	264,9	30	—
1863,092	1,81	264,9	30	—
— ,932	1,81	266,3	40	—
1863,13	1″777	265°75		
1856,47	1,5	268,50	2 J.	

S. 712. — Anonyme. $A = 7{,}0$ blanche. $B = 9{,}0$.

1864,119	2″87	55°3	45°	*G*
— ,157	2,92	54,1	50	—
1864,14	2″895	54°70		

S—D = −0″2 ..... +9°3.

S. 728. — 32 Orionis. $A = 5{,}9$ blanche. $B = 7{,}9$ cendré.

1863,094	Sép.	191°0	10°	*G*
— ,103	»	194,2	10	—
— ,157	»	193,1	0	..
— ,215	Con.	194,3	0	..
1864,059	Sép.	188,6	0	..
1863,33		192°24		

S—D = ... −11°5.

S. 749. — Anonyme. $A = 6{,}8$, $B = 7{,}0$ blanches.

1862,735	0″7	187°1	40°	*G*
— ,932	0,5	186,3	30	*D*
— ,971	Obl.	7,3	30	—
1863,092	0,5	185,0	30	—
— ,157	0,6	6,0	30	—
1862,98	0″6	186°44		
1856,76		191,80	3 J.	

S. 853. — Anonyme. $A = 7{,}5$, $B = 8{,}3$.

1863,122	26″43	347°0	30°	*D*
— ,125	25,99	346,8	20	—
— ,990	26,04	346,4	20	—
1863,41	26″153	346°73		

S—D = +2″1 ..... +6°7.

S. 932. — Anonyme. $A = 8{,}0$, $B = 8{,}4$.

1863,135	2″20	332°9	40°	*D*
— ,188	2,41	333,8	30	—
— ,223	2,25	334,3	30	—
1864,108	2,20	332,1	45	—
1863,41	2″267	333°27		

S—D = −0″2 ..... −8°4.

S. 948. — 12 Lyncis.

$A = 6{,}0$, $B = 6{,}7$ blanches. $C = 7{,}5$ az. cl.

A—B.

1862,746	1″70	140°0	50°	*G*
1863,073	1,76	137,1 *	30	—
— ,155	1,71	139,7	30	—
— ,229	1,71	137,5	10	—
1863,05	1″720	138°57		
1855,65	1,7	141,95	8 J.	

A—C.

1862,746	8″80	305°2	40°	*G*
1863,073	8,58	306,3	20	—
— ,155	8,69	305,7	20	—
— ,229	8,63	305,9	10	—
1863,06	8″675	305°77		
1855,65	8,526	306,40	8 J.	

Digitized by Google

S. 963. — 14 Lyncis. $A = 6{,}0$ blanc jaune. $B = 7{,}5$ cendré.

1863,111	0″7	60°8	10°	*D*
— ,114	0,7	59,0 *	30	—
— ,133	.....	60,4 *	20	—
— ,292	1,0	62,0 *	50	—
— ,932	0,7	57,3	0	—
1864,070	0,6	57,7	10	—
1863,44	0″7	59°53		

S—D = ...+8°0.

S. 982. — 38 Geminorum.

$A = 5{,}5$ blanche. $B = 8{,}1$ rosé clair.

1862,891	6″01	165°9	10°	*D*
— ,905	6,26	166,3	10	—
— ,971	6,10	166,6	30	—
1863,092	6,15	166,4	10	—
— ,223	6,13 *	166,3 *	10	—
1863,02	6″130	166°30		
1855,02	5,993	168,06	10 J.	

S. 997. — μ Canis majoris. $A = 5{,}0$ jaune. $B = 8{,}0$.

1864,059	2″79	337°2	20°	*D*
— ,127	2,74	337,2	30	—
1864,09	2″765	337,20		
1857,94	2,96	336,65	2 J.	

(V. Note.)

S. 1037. — Anonyme. $A = 6{,}8$, $B = 7{,}3$ blanches.

1863,092	1″26	317°8	80°	*D*
— ,133	.....	317,7	10	*G*
— ,270	.....	318,0	90	—
— ,297	1,18	318,9	90	—
1863,20	1″220	318°10		
1855,43	1,1	320,82	8 J.	

S. 1074. — Anonyme, $A = 7{,}6$, $B = 8{,}5$ blanches.

1863,103	Sép.	136°3	40°	*D*
— ,138	Cun.	141,4	50	—
— ,157	Cun.	131,7	50	—
— ,215	Obl.	134,1	45	—
1863,15		135°87		

S—D = ...+20°5.

(V. Note.)

S. 1093. — Anonyme. $A = 8{,}8$, $B = 8{,}9$.

1863,111	Obl.	110°9	10°	*G*
— ,253	0″7	110,0	20	—
— ,305	Obl.	106,9	20	—
1864,070	0″6	112,1	20	—
1863,43	0″6	109°97		

S—D = ...+13°6.

(V. Note.)

S. 1110. — α Geminorum.

$A = 3{,}0$ jaune vert clair. $B = 4{,}0$ id. foncé.

1862,719	5″25 *	241°4 *	10°	*G*
— ,730	5,35 *	242,1 *	20	—
— ,743	5,44 *	242,1 *	10	—
— ,752	5,44 *	241,4 *	10	—
— ,762	5,42 *	241,7 *	10	—
— ,782	5,34 *	241,9 *	10	—
1863,138	5,26 *	240,3 *	60	*D*
— ,155	5,36 *	241,2 *	60	—
— ,168	5,38 *	242,1 *	60	—
— ,193	5,35 *	241,3 *	70	—
— ,305	5,60 *	241,4 *	10	*G*
— ,322	5,51 *	242,2 *	10	—
— ,344	5,44 *	242,1 *	10	—
— ,365	5,20 *	242,0 *	10	—
1863,03	5″381	241°66		
1854,87	5,442	245,49	23 J.	

S. 1142. — Anonyme. $A = 7{,}6$, $B = 10{,}1$.

1863,188	22″86	262°5	60°	*G*
— ,223	22,80	262,0	80	—
— ,270	22,85	262,2	70	—
— ,965	22,81	261,3	80	—
1863,41	22″830	262°00		

S—D = —1″5....—13°9.

S. 1157. — Anonyme. $A = 8{,}2$, $B = 8{,}4$.

1862,932	.....	76°4	80°	*G*
1863,092	.....	257,3	80	—
— ,157	1″29	256,1	80	—
— ,245	1,30	257,3	80	—
1863,11	1″295	256°77		
1857,91	1,2	254,43	3 J.	

S. 1187. — Lyncis 85. $A = 7{,}1$, $B = 8{,}1$ blanches.

1862,856	.....	57°1	70°	*D*
1863,075	1″84	55,9	70	—
— ,111	1,87	55,4	20	*G*
— ,229	1,87	56,4	0	—
— ,300	1,77	56,7	10	—
— ,338	.....	56,2 *	0	—
1863,15	1″837	56°28		
1856,30	1,6	58,96	5 J	

S. 1196. — ζ Cancri. $A = 6{,}0$, $B = 7{,}2$, $C = 7{,}2$ bl.

	$A-B$			
1862,779	.....	267°5	70°	*D*
— ,856	.....	265,7	50	—
— ,927	.....	264,0	80	*G*
1863,062	.....	262,5	90	—
— ,075	.....	263,1	90	—
— ,089	.....	264,7	90	—
— ,103	.....	263,4	90	—
— ,135	.....	262,9	90	—

Digitized by Google

Suite de ζ Cancri.

1863,215	.....	262°7	80°	*G*
— ,231	.....	261,4 *	70	*D*
— ,251	0″82	261,2 *	80	—
— ,267	.....	262,2 *	90	—
— ,286	0,71	261,8 *	70	*G*
— ,300	0,68 *	261,7 *	70	—
— ,338	.....	261,8 *	50	—
1863,899	.....	257°7	70°	*G*
— ,968	0″5 ?	256,1	90	—
1864,059	0,6	256,4	80	—
— ,108	.....	253,6	70	—
— ,163	.....	253,3	70	—
1864,04	0″5	255°4 ?	,5	J.
1863,13	0,737	263,11	15	—
1856,51	1,0	289,30	24	—

$$\frac{A+B}{2} - C$$

1862,779	5″60	140°4	10°	*D*
— ,856	5,68	139,1	0	—
— ,927	5,47	140,2	50	—
— ,971	5,62	141,1	60	—
1863,075	5,38	140,7	40	—
— ,103	5,45	140,6	60	—
— ,215	5,34	141,2	45	—
— ,251	5,45 *	140,7	30	—
— ,300	5,30 *	141,0 *	60	—
1863,05	5″477	140°56		
1856,42	5,347	140,32	17	J.

S. 1202. P. VIII, 13. $A = 7{,}2$ blanche. $B = 10{,}0$.

1863,089	2″43	327°8	30°	*D*
— ,149	2,57	327,1	40	—
1863,12	2″500	327°45		

S—D = +0″2 .....—8°9

S. 1216. — Anonyme. $A = 6{,}6$, $B = 7{,}3$.

1863,135	Cun.	158°8	20°	*D*
— ,157	Obl.	150,0	30	—
— ,223	»	153,4	40	—
— ,245	»	148,5	30	—
— ,272	Cun.	150,0	40	—
— ,286	Sép.	150,6 *	40	—
1864,163	Obl.	146,6	40	—
1863,35		151°13		

S—D = ...+36°0

(V. Note.)

S. 1230. — Anonyme. $A = 8{,}0$, $B = 10{,}0$.

1863,965	29″19	192°7	0°	—
1864,086	29,29	192,2	0	—
1864,03	29″250	192°45		

S—D = +1″2 .....—1°7

S. 1263. — Anonyme. $A = 7{,}7$, $B = 8{,}8$.

1862,960	28″91	17°9	90°	—
1863,116	28,93	18,2	50	*D*
1864,070	29,51	18,4	90	—
1863,38	29″117	18°17		
1855,37	23,037	16,99	8	J.

S. 1273. — ε Hydrae.

$A = 4{,}2$ blanc jaune. $B = 7{,}9$ oliv. cendré.

1862,927	3″53	213°0	30°	*G*
1863,075	3,36	214,7	30	—
— ,267	3,52	212,2	30	—
— ,270	3,47 *	211,7	45	—
1863,13	3″470	212°90		
1855,59	3,453	211,56	9	J.

S. 1287. — Anonyme. $A = 8{,}5$, $B = 11{,}0$.

1863,135	1″84	96°4	90°	—
— ,215	.....	95,3	90	—
— ,245	1,88	93,3	90	—
1863,20	1″860	95°00		

S—D = +0″5 .... —14°4.

S. 1306. — σ^2 Ursae majoris.

$A = 5{,}1$ jaune cl. $B = 9{,}0$ az. orangé.

1862,954	3″23	252°7	10°	*G*
1863,062	3,29	252,2	0	—
— ,114	3,53	251,9	0	—
— ,141	3,20	251,8	40	*D*
— ,226	3,21	254,0	40	—
— ,297	3,40	255,6	40	—
— ,338	3,14	255,1	50	—
— ,357	3,04 *	254,8 *	50	—
1863,19	3″255	253°51		
1855,64	3,749	258,33	12	J.

S. 1321. — Anonyme. $A = 7{,}0$, $B = 7{,}3$ blanc rouge cl.

1862,954	19″81	55°8	30°	*D*
1863,062	19,72	55,7	30	—
— ,114	19,76	55,6	40	—
— ,193	19,67	55,9	40	—
— ,297	19,73	55,6	30	—
1863,12	19″738	55°72		
1855,17	19,557	53,52	4	J.

S. 1327. — Anonyme. $A = 7{,}5$, $B = 9{,}5$, $C = 9{,}7$.

$A - B$.

1863,240	14″02	79°8	40°	*G*
— ,297	14,15	80,6	40	—
1863,27	14″085	80°20		

S—D = —2″1 .....—1°0

$A - C$.

1863,240	25″47	26°1	20°	*D*
— ,297	25,46	25,8	20	—
1863,27	25,465	25°95		

S—D = +0″4. ....—1°5

Digitized by Google

S. 1338. — Lyncis 157. $A = 7{,}0$, $B = 7{,}8$ blanches.

1862,856	1″73	138°8	20° *G*
1863,075	1,67	140,9	30 —
— ,149	.....	141,4	80 —
— ,229	1,36	141,7	80 —
1864,070	1,63	141,0	30 —
1863,28.....	1″597...	140°95	
1855,51.....	1,3 ...	136,41....	5 J

S. 1348. — Hydrae 116. $A = 8{,}0$, $B = 8{,}2$ bl.

1863,089	1″70	328°2	45° *D*
— ,215	1,62	328,1	40 —
1863,15.....	1″660...	328°15	

S—D = +0″6.....—6°2.

S. 1364. — Anonyme. $A = 8{,}0$ blanche. $B = 9{,}4$.

1863,149	16″50	155°2	30° *D*
— ,204	16,43	155,0	60 —
1863,18.....	16″465...	155°10	

S—D = +1″3.....—1°0

S. 1385. — Anonyme. $A = 8{,}5$, $B = 11{,}3$.

1863,223	1″0	352°4	20° *D*
— ,251	1,2	351,7	20 —
1864,127	1,0	348,8	20 —
1863,53.....	1″1.....	350°97	

S—D = ...—9°2

S. 1389. — Anonyme. $A = 8{,}5$, $B = 9{,}2$.

1863,231	2″05	316°8	0° ..
1864,086	1,94	316,6	70 *D*
1863,66.....	1″995...	316°70	

S—D = +0″3.... —12°5.

S. 1402. — Anonyme. $A = 7{,}7$, $B = 8{,}8$.

1862,856	23″07	98°3	20° *G*
— ,960	23,07	98,5	0 ..
1863,114	22,95	98,2	0 ..
1862,98.....	23″030....	98°33	
1858,30.....	22,990....	98,55....	2 J.

S. 1424. — γ Leonis.
$A = 2{,}5$ coul. d'or. $B = 3{,}2$ id. plus foncé.

1862,782	2″97 *	109°4 *	80° *G*
— ,790	2,86 *	109,3 *	90 —
1863,338	2,87 *	107,8 *	80 *D*
— ,344	3,11 *	109,1 *	80 —
— ,357	2,81 *	109,1 *	70 —
— ,365	2,78 *	109,4 *	80 —
— ,382	2,74 *	110,0 *	80 —
— ,401	2,73 *	109,2 *	90 —
— ,409	2,89 *	109,3 *	80 *G*
— ,426	2,81 *	110,1 *	70 —
— ,450	2,86 *	109,5 *	80 —
1863,28.....	2″857...	109°29	
1855,21.....	3,033...	109,16....	16 J.

S. 1457. — Anonyme. $A = 7{,}2$, $B = 8{,}3$.

1863,089	.....	309°9	50° *D*
— ,223	.....	310,3	60 —
— ,300	0″91	309,3	45 —
1863,20.....	0″91....	309°83	
1858,30.....	1	304,52....	4 J.

S. 1516. — Anonyme. $A = 7{,}0$, $B = 7{,}7$ blanches.

1862,954	4″03	68°6	0° ..
1863,111	4,07	69,5	10 *G*
— ,357	3,89	71,0	90 ..
— ,976	4,60	71,1	10 *G*
1863,35.....	4″147....	70°05	
1858,29.....	2,877....	44,25....	4 J.
1856,14.....	2,649....	25,71....	4 —
1855,14.....	2,814....	16,15....	6 —
1854,55.....	2,706....	8,35....	6 —

S. 1523. — ξ Ursae majoris.
$A = 4{,}0$ blanc jaune cl. $B = 4{,}5$ jaune cendré clair.

1862,779	2″79 *	98°8 *	30° *D*
— ,856	2,88	98,2	30 —
— ,932	2,76	97,4	30 —
1863,062	.....	98,0	30 —
— ,092	2,50	97,0	30 —
— ,103	2,58	97,6	50 —
— ,141	2,55	95,7	30 —
— ,231	2,47	95,9	40 —
— ,251	2,53	96,6	30 —
— ,283	2,51 *	96,5 *	30 —
— ,297	2,70 *	96,0 *	30 —
— ,308	2,55 *	95,7 *	30 —
— ,319	2,33 *	96,2 *	40 —
— ,401	2,47 *	96,0 *	60 *G*
— ,409	2,46 *	95,7 *	60 —
— ,431	2,52 *	96,7 *	60 —
— ,453	2,43 *	95,8 *	45 —
— ,472	2,51 *	96,3 *	40 —
— ,480	2,49 *	96,5 *	45 —
1863,23.....	2″557....	96°66	
1856,05.....	3,176...	113,11....	25 J.

S. 1536. — ι Leonis. $A = 4{,}8$ blanche. $B = 7{,}9$ cend. oliv.

1863,078	2″55	78°0	70° *G*
— ,103	2,51	75,9	70 —
— ,135	2,62	77,7	80 —
— ,223	2,50	76,8	80 —
— ,344	2,50	75,2	80 —
— ,365	2,44 *	75,8 *	80 —
— ,382	2,45 *	77,5 *	70 —
1863,23.....	2″510....	76°70	
1857,22.....	2,57	78,31....	7 J.

S. 1588. Anonyme. $A = 8{,}3$, $B = 9{,}0$.

1863,297	15″27	57°5	80° *D*
— ,401	15,20	57,6	90 ..
— ,976	15,43	57,8	0 ..
1863,56.....	15″300....	57°63	

S—D = —1″2 ....—3°1.

Digitized by Google

S. 1607. — Anonyme. $A = 8{,}0$. $B = 9{,}0$.

1863,308	31″28	354°9	50° *G*
— ,319	31,43	355,1	50 —
1863,31	31,355	355°00	

S—D = —1″5 ..... +4°3.

S. 1647. — Virginis 191. $A = 7{,}5$, $B = 8{,}2$.

1863,116	.....	213°3	45° *G*
— ,229	1″39	212,7	20 —
— ,365	.....	212,7	30 —
1863,24	1″39	212°90	
1855,81	1,2	214,23	8 J.

S. 1670. — γ Virginis. $A = 3{,}1$. $B = 3{,}2$.

1863,078	4″31	345°2	10° *D*
— ,116	4,12	344,8	20 —
— ,155	4,16	346,0	0 ..
— ,204	4,40	346,0	0 ..
— ,229	3,96	345,4	0 ..
— ,286	4,09	345,6	10 *D*
— ,335	4,01	345,9	10 —
— ,344	4,07	346,3	10 —
— ,365	4,00	346,5	0 ..
— ,382	3,93	346,1	10 *D*
— ,401	3,95*	346,0*	0 ..
— ,407	4,30*	346,0*	10 *D*
— ,426	4,07*	346,2*	10 —
— ,431	3,94*	346,1*	10 —
— ,448	4,00*	346,2*	10 —
— ,456	4,05*	345,9*	20 —
— ,472	4,03*	345,8*	20 —
— ,480	4,14*	346,2*	10 —
1863,33	4″085	345°90	
1856,11	3,550	351,03	23 J.

S. 1678. — Anonyme. $A = 6{,}4$ blanche. $B = 7{,}1$ jaune.

1863,078	32″23	204°0	0° ..
— ,130	32,27	203,9	30 *G*
— ,267	32,05	204,0	0 ..
— ,456	32,11*	204,3	0 ..
1863,23	32,177	204,05	
1858,35	32,457	205,53	3 J.

S. 1687. — 35 Comae Berenices.

$A = 5{,}3$ jaune clair. $B = 8{,}0$ azur. $C = 9{,}7$ bleue.

A—B

1862,954	.....	54°3	90° ..
1863,103	1″25	50,5	90 ..
— ,231	1,32	52,3	90 ..
— ,286	.....	48,8	10 *G*
— ,357	.....	49,6	40 —
— ,453	1,33	48,4	20 —
— ,456	.....	48,4	10 —
1863,26	1″300	50°33	
1857,43	1,2	45,09	12 J.

Suite de 35 Comae Berenices.

A—C

1862,954	28″37	125°9	0° ..
1863,456	28,43	124,6	90 ..
1863,20	28,400	125°25	
1857,81	28,417	125,80	3 J.

S. 1711. — Anonyme. $A = 8{,}7$, $B = 9{,}5$.

1863,228	....	347°9	10° *D*
— ,251	1″28	348,9	20 —
1863,24	1,28	348,40	

S—D = —0″1 ..... —7°5

S. 1728. — 42 Comae Berenices. $A = 6{,}0$, $B = 6{,}7$ blanches.

1863,103	Obl.	187°7	0° ..
— ,155	Obl.	5,1	0 ..
— ,218	Cun.	190,8	20 *D*
— ,229	Cun.	189,0	0 ..
— ,286	Sép.	189,9	10 *D*
— ,401	Obl.	191,7	10 *D*
— ,453	Cun.	189,5*	0 ..
1863,23		189°10	

S. 1757. — P. XIII. 127. $A = 7{,}2$. $A = 8{,}3$.

1863,078	....	59°9	60° *G*
— ,286	2″07	58,0	50 —
— ,365	1,89	61,2	60 —
— ,401	....	56,4	60 —
— ,453	2,05	59,7	45 —
1863,32	2,003	59,04	
1855,65	1,6	51,55	6 J.

S. 1785. — Anonyme. $A = 7{,}1$. $B = 8{,}0$.

1863,089	2″63	190°7	60° *G*
— ,135	2,64	190,9	50 —
— ,231	2,67	190,6	60 —
— ,251	2,76	190,5	40 *D*
— ,341	2,65	190,4	60 *G*
— ,385	2,64	191,4*	50 *G*
— ,492	2,85	190,5	30 *D*
1863,27	2″691	190°71	
1858,38	3,162	185,12	5 J.

S. 1819. — Anonyme. $A = 7{,}4$, $B = 7{,}5$ blanches.

1862,404	1″32	212°7	20° *G*
— ,475	....	211,1	20 —
— ,502	....	209,6	20 —
— ,533	....	212,4	10 —
1863,103	1,34	32,8	30 —
— ,218	.,.	32,4	30 —
— ,251	1,38	32,8	30 —
— ,319	....	33,6	30 —
— ,363	1,07	32,7	20 —
— ,448	....	31,4	30 —
— ,478	1,36*	34,3	30 —
1863,01	1″294	32°35	
1857,82	1,1	41,62	10 J.

Digitized by Google

S. 1876. — Anonyme. $A = 8{,}2$, $B = 8{,}7$ blanches.

1863,251	....	63°6	50°	*G*
— ,453	1″12	67,3	60	—
— ,478	1,28	66,7	60	—
1863,39.....	1″200....	65°87		
1857,47.....	1,0.....	61,17....	3 J.	

S. 1883. — Anonyme. $A = 7{,}3$, $B = 7{,}6$ blanches.

1863,103	0″8	261°1	90°	..
— ,303	1,0	81,9	80	*G*
— ,448	0,5	265,1	70	—
1863,28.....	0″8.....	262°70		
1858,13.....		261,30....	3 J.	

S. 1888. — ξ Bootis. $A = 4{,}7$ jaune clair. $B = 7{,}0$ rosé.

1862,502	5″60	302°6	80°	*D*
— ,530	5,77	303,2	90	..
— ,584	5,62*	303,4*	80	*D*
— ,598	5,61*	303,0*	90	..
1863,089	5,64	303,2	20	*D*
— ,215	5,56	303,7	20	—
— ,251	5,62	302,5	60	—
— ,363	5,31	303,6	80	—
— ,401	5,45	303,5	60	—
— ,448	5,59	302,9	60	—
— ,472	5,66*	303,4*	45	—
— ,480	5,62*	302,3*	40	—
— ,508	5,59*	303,2*	60	—
— ,604	5,62*	301,9*	90	—
1863,15.....	5″590...	303°03		
1856,37.....	5,945..	310,31...	23 J.	

S. 1909. — 44 Bootis.

$A = 5{,}2$ jaune clair. $B = 6{,}2$ jaune oliv. clair.

1863,089	4″79	239°8	45°	*D*
— ,215	4,91	238,5	40	—
— ,338	4,72	240,7	40	—
— ,360	4,66	238,7	20	—
— ,385	4,47	239,5	40	—
— ,492	5,00	240,0	20	—
1863,31.....	4,758...	239°53		
1855,75.....	4,587...	239,31...	22 J.	

S. 1932. — Coronae borealis. I.

$A = 6{,}9$, $B = 7{,}2$ blanches.

1863,141	....	288°8	20°	*D*
— ,218	1″19	290,2	80	*G*
— ,251	1,09	291,2	70	—
— ,500	1,26	290,9	60	—
1863,28...	..1″180...	290°27		
1857,53.....	1,2 ...	286,57....	6 J.	

S. 1937. — η Coronae bor. $A = 6{,}0$, $B = 6{,}3$ blanches.

1862,428	0″6	19°0*	70°	*G*
— ,445	0,6	16,8*	70	—
— ,524	0,7	14,5*	0	..
— ,530	0,8	14,2*	0	..
— ,543	0,7	16,3*	10	*D*
— ,563	0,7	16,1*	10	—
— ,574	0,7	17,0*	10	—
— ,612	...	17,8*	20	—
— ,617	...	16,1*	20	—
— ,634	0,7	19,3*	30	—
— ,721	0,7	19,2*	30	—
1863,141	1,0	21,1	70	*G*
— ,218	0,8	19,2	20	*D*
— ,251	mes 0,81	20,5	20	—
— ,360	0,7	20,8	20	—
— ,385	...	21,1	70	*G*
— ,420	...	20,5*	70	—
— ,448	0,7	20,9*	30	*D*
— ,453	0,9	19,6	20	—
— ,500	0,8	21,0	20	—
— ,541	...	20,3	30	—
— ,604	0,8	22,4	30	—
— ,615	0,7	21,3*	30	—
— ,645	1,0	21,9*	20	—
1863,03.....	0″81.....	19°04		
1858,52.....		1,24...	10 J.	

S. 1938. — P. XV. 74.

$A = 6{,}5$ jaune clair. $B = 8{,}0$ jaune cendré.

1862,530	Cun.	204°5	50°	*D*
— ,563	0″5?	204,0	30	—
— ,574	Cun.	200,3	40	—
1863,089	Obl.	195,4	80	*G*
— ,226	Cun.	197,7	80	—
— ,251	0″5	200,9	80	*D*
— ,346	0,7	200,0	80	*G*
— ,360	Cun.	197,1	80	*D*
— ,420	Obl.	196,9	80	*G*
— ,431	Obl.	193,0	45	*D*
— ,448	Cun.	191,5*	70	—
— ,453	Cun.	195,0	45	—
— ,475	Cun.	191,0*	60	*G*
— ,500	0,5	199,0	40	*D*
— ,615	0,5	198,6	45	—
1863,22.....	0″5.....	197°66		(V. Note).

P. XV. 74 et μ Bootis.

1863,089	108″48	171°32′
— ,404	108,37	171 42
1863,25.....	108,460...	171°36′9

S. 1954. — δ Serpentis.

$A = 3{,}9$ blanc jaune clair, $5{,}6$ jaune cendré cl.

1863,218	3″07	191°3	10°	*G*
— ,346	3,31	192,7	0	..
— ,453	3,14	192,4	0	..
— ,530	3,26*	193,0	10	*G*
— ,606	3,21*	191,6	10	*D*
1863,43.....	3″198...	192°20		
1856,95.....	3,261...	194,36...	22 J.	

Digitized by Google

S. 1957. — Anonyme. $A = 8{,}2$, $B = 9{,}8$.

1863,478	1″55	155°2	30°	*D*
— ,497	1,52	155,5	30	—
— ,552	.....	156,4	40	—
1863,51	1″535	155°70		

S—D = +0″1.....—7°4.

S. 1967. — γ Coronae bor. $A = 4{,}0$, $B = 6{,}5$.

1862,546	Cun.?	298°0	60°	*D*
— ,565	»	294,2	60	—
— ,574	»	286,5	60	—
1862,56		292°90		

(V. Note.)

S. 1998. — ξ Librae.

$A = 4{,}9$. $B = 6{,}0$ blanches. $C = 7{,}4$ oliv.

$A - B$.

1862,546	Cun.	317°6 *	40°	*D*
— ,549	»	322,4 *	40	—
— ,571	»	315,1 *	40	—
1863 218	»	327,3	20	—
— ,303	»	323,0	30	—
— ,448	»	323,5	30	—
— ,453	»	320,0	40	—
— ,478	»	321,3	30	—
— ,480	»	318,9	40	—
— ,513	»	321,8 *	30	—
— ,530	»	324,7 *	30	—
— ,563	»	318,1 *	40	—
1863,22		321°14		
1855,69		51,23....6J.		

(V. Note.)

$\frac{A+B}{2} - C$

1862,546	7″21	70°0	70°	*G*
— ,571	7,08	70,3 *	60	—
1863,448	7,01	71,2	70	—
— ,480	7,31	70,7	70	—
— ,563	7,16 *	70,1 *	70	—
1863,12	7″154	70°46		
1855,68	7,112	71,62....6J.		

S. 2032. — σ Coronae bor.

$A = 6{,}0$ blanc jaune cl. $B = 7{,}0$ cendré. $C = 11{,}0$.

1862,431	2″73 *	189°5 *	70°	*G*
— ,453	2,84	190,7	40	*D*
— ,565	2,80	188,0 *	10	*G*
— ,612	2,79	189,0	40	*G*
— ,636	2,84	189,6	40	*D*
1863,149	2·63	189,9	45	*G*
— ,226	2,75	189,6	60	*G*
— ,251	2,69 *	190,0 *	45	*D*
— ,346	2,65	190,8	70	*G*
— ,431	2,74	191,0	40	*D*

Suite de σ Coronae bor.

1863,467	2″83 *	190°9 *	45	*D*
— ,475	2,64 *	190,5 *	60	*G*
— ,500	2,83	190,7	60	*D*
— ,711	2,87 *	190,6 *	40	*D*
1863,09	2″759	190°06		
1856,53	2,570	181,72....22J.		

$A - C$

1862,565	51″18	88°3	
— ,636	50,91	88,4	
1862,60	51″045	88°35	

S. 2055. — λ Ophiuchi.

$A = 4{,}1$ blanche. $B = 5{,}4$ blanc cendré.

1862,412	.....	17°5	20°	*G*
— ,478	.....	13,5	10	—
— ,519	1,47	19,9	10	—
— ,565	1,44	19,5	20	—
— ,584	.....	19,6	20	—
— ,609	.....	17,4 *	20	—
— ,735	.....	20,2 *	0	..
1863,218	.....	20,7	10	—
— ,346	1,37	20,6	10	—
— ,480	1,44	21,7	20	—
— ,563	1,49	21,6	20	—
— ,612	.....	23,1	10	—
1862,93	1″442	19°61		
1867,04	1,2	15,36...19J.		

S. 2084. — ζ Herculis = 3,0 jaune.

1862,483	Cun	360°8 *	50°	*G*
— ,497	»	361,5 *	50	—
— ,505	»	361,7 *	50	—
— ,516	»	359,5 *	45	—
— ,530	»	359,8 *	50	—
— ,543	»	364,1 *	50	—
— ,560	»	364,9 *	40	—
— ,571	»	362,1 *	40	—
— ,579	»	361? *	..	..
— ,746	Simple	..... *	..	..
1863,475	Cun?	343,4 *	30	—
— ,480	»	341,9 *	30	—
— ,492	»	343,2 *	40	—
— ,530	»	341,3 *	30	—

(V. Note.)

1863,49		342°45...	4J.
1862,53		1,71...	9 »
1858,25	1″1	53,43...	13 »
1856,52	1,2	64,18...	15 »
1854,99		69,46...	13 »

S. 2106. — Anonyme. $A = 6{,}5$, $B = 8{,}0$.

1863,497	0″5	320°0	45°	*D*
— ,563	.....	322,6	45	—
1863,53	0″5	321°30		

S—D = ...—16°2.

Digitized by Google

S. 2107. — Herculis 167. $A = 6{,}3$ blanche. $B = 9{,}0$ sombre.

1862,445	.....	186°1	60° *G*
— ,563	.....	191,5	40 *D*
— ,565	.....	194,4	10 —
— ,634	.....	186,9	30 —
1863,226	.....	187,7	60 *G*
— ,283	0″93	189,1	50 —
— ,346	.....	190,9	50 —
— ,475	.....	186,3	50 —
— ,500	.....	190,8	30 —

(V. Note.)

1863,00.....0″93....189°30
1856,54.....1.....178,45....5 J.

S. 2114. — P. XVI. 270. $A = 6{,}8$ blanche. $B = 8{,}2$ cendré.

1863,218	.....	147°7	40° *D*
— ,453	.....	147,5	40 —
— ,497	1″30	147,4	30 —

1863,39.....1″30....147°53
1856,08.....1,1 ....146,30....7 J.

S. 2120. — Herculis 210. $A = 6{,}8$ blanche. $B = 9{,}7$ az.

1862,428	3″18	279°3	30° *D*
— ,445	3,00	278,9	40 —
— ,565	2,77	277,9	50 *G*
— ,617	3,18	277,7	60 —
1863,226	2,99	276,5	40 *D*
— ,283	2,95	276,2	30 —
— ,346	2,83	276,5	30 —
— ,470	3,11	275,6	45 *G*
— ,492	.....	275,6	50 —
— ,554	3,06	274,2	45 —

(V. Note.)

1863,04.....3″008...276°84
1857,60.....292,69....10 J.
1855,51.....2,855..... 2 —

S. 2130. — μ Draconis. $A = 5{,}4$, $B = 5{,}6$ blanches.

1862,790	2″74 *	3°3 *	80° *G*
— ,820	2,73	2,2	90 —
1863,331	2,61 *	1,9	90 —
— ,360	2,57 *	2,4	90 —
— ,486	2,52 *	2,3	90 —

1863,14.....2″634.....2°42
1854,89.....3,005.....7,91...15 J.

S. 2145. — Anonyme. $A = 7{,}5$, $B = 10{,}0$.

1863,365	11″39	177°6	40° *D*
— ,450	11,25	178,8	45 —

1863,41.....11″320...178°20
S—D = +1″5..... +4°0.

S. 2190. — P. XVII. 163. $A = 6{,}0$ blanche. $B = 9{,}5$.

1863,365	10″19	22°8	30° *G*
— ,409	10,18	23,2	10 —

1863,39.....10″185....23°00
S—D = 0.....—10°2.

S. 2199. — Anonyme. $A = 7{,}4$, $B = 8{,}4$.

1862,754	.....	101°5	0° ..
— ,784	1″56	102,5	20 *D*
1863,231	1,58	101,0	10 *G*
— ,456	1,81	100,8	20 —

1863,06.....1″650...101°45
1858,44.....1,4 ...104,25....4 J.

S. 2253. — Anonyme. $A = 7{,}5$, $B = 10{,}2$.

1863,453	16″47	80°0	70° *G*
— ,494	16,55	80,4	60 —

1863,47.....16″510....80°20
S—D = —1″5.....—0°2.

S. 2262. — τ Ophiuchi.

$A = 5{,}9$ blanc jaune cl. $B = 7{,}0$ blanc cendré.

1862,445	.....	243°1	60° *G*
— ,519	.....	244,6	60 —
— ,571	1″36	244,8	60 —
— ,617	.....	244,2	70 —
— ,647	.....	245,0 *	70 —
— ,724	1,33 *	243,6 *	60 —
— ,738	1,40 *	245,3 *	70 —
1863,346	.....	244,5	70 —
— ,480	1,45	245,6	70 —
— ,530	.....	244,0	70 —
— ,623	1,38	245,2	70 —
— ,653	1,40 *	244,1 *	80 —
— ,708	1,48 *	245,4 *	70 —

1863,05.....1″400...244°57
1857,24.....1,2 ...240,73....19 J.

S. 2272. — 70 Ophiuchi. $A = 4{,}6$ jaune. $B = 5{,}9$ rosé.

1862,445	5″56	107°6	60° *D*
— ,519	5,80	107,1	70 —
— ,571	5,90	105,5	70 —
— ,595	5,63	104,6	80 —
— ,617	5,74 *	105,7	60 —
— ,636	5,78 *	105,5 *	60 —
— ,702	5,66 *	105,2 *	70 —
— ,730	5,76 *	105,4 *	70 —
— ,784	5,71 *	104,8 *	80 —
1863,218	5,51 *	104,2 *	70 —
— ,346	5,44	104,8	60 —
— ,448	5,69	103,8	70 —
— ,480	5,72	104,8	80 —
— ,533	5,64	104,5	80 —
— ,554	5,70	103,7	80 —
— ,623	5,69	104,3	80 —
— ,697	5,52 *	103,8 *	70 —
— ,716	5,54 *	104,0 *	80 —

1863,06.....5″666...104°96
1857,43.....6,317...110,43....14 J.
1854,32.....6,334...114,41....17 —

Digitized by Google

S. 2289. — Herculis 417. A = 6,8 jaune. B = 7,8 azuré.

1862,546	.....	235°8	50°	*G*
— ,773	.....	234,1	30	—
1863,533	1″24	233,7	30	—
1862,95	1″24	234°33		
1857,64	1,0	236,06	8 J.	

S. 2382. — 4 ε Lyrae. A = 5,2 blanche. B = 6,1 cend.

1862,497	2″92	19°0	80°	*G*
— ,576	2,96 *	19,3 *	80	—
— ,724	3,22	19,1	45	*D*
— ,773	3,01	19,7	40	—
1863,283	3,01	19,6	90	..
— ,478	3,13	19,1	45	*D*
— ,535	3,04	19,5	80	*G*
— ,850	3,07 *	19,5 *	40	*D*
1863,09	3″045	19°35		
1855,44	3,259	20,12	8 J.	

S. 2383. — 5 Lyrae. A = 5,0, B = 5,3 blanches.

1862,497	2″65	143°3	10°	*G*
— ,579	2,48 *	144,1 *	10	—
— ,724	2,42	144,5	80	—
— ,773	2,46	143,4	80	—
1863,283	2,49	144,9	30	—
— ,478	2,33	144,7	80	—
— ,535	2,64	144,2	30	—
— ,850	2,36 *	142,9 *	80	—
1863,09	2″479	143°97		
1854,53	2,661	147,04	11 J.	

Suite de 4 et 5 Lyrae.

$A - A'$.

1862,582	207″58	172°50′1	*
— ,593	207,63	172 49,6	*
— ,773	208,05	172 44,0	
— ,853	207,52	172 44,4	
1863,450	207,57	172 53,6	*
— ,535	207,48	172 54,5	*
— ,554	207,44	172 49,7	*
— ,850	207,62	172 47,5	
1863,15	207″672	172°49′2	
S—D =	+0″59	—0°3′	

A. 4 ε Lyrae. D = 10,1.

1862,853	.....	134°50′
1863,450	145″15	134 44
— ,554	145,57	135 0
— ,850	.....	134 30
1863,43	145″443	134°45′9

A'. 5 Lyrae. D.

1862,853	.....	36°31′
1863,450	129″15	36 49
— ,554	129,22	36 44
— ,850	.....	36 43
1863,43	129″223	36°41′8.

S. 2420. — o Draconis. A = 4,7 coul. d'or. B = 8,4 azur.

1862,880	31″38	340°9	40°	*G*
— ,951	30,76	340,4	60	—
1863,226	30,91	340,6	80	—
— ,486	31,00	340,8	70	—
1863,14	31″012	340°67		
1858,21	30,930	341,57	3 J.	

S. 2424. — 11 Aquilae. A = 5,0 jaune cl. B = 9,2 azuré.

1863,404	17″47	252°7	70°	*G*
— ,450	17,48	251,8	80	—
— ,494	17,42	252,1	70	—
— ,554	17,34	252,0	80	—
1863,48	17″427	252°15		
S—D =	—1″2	+10°5.		

S. 2437. — Anonyme. A = 7,9, B = 8,5 jaune cl.

1862,571	0″7	69°8	70°	*G*
— ,702	0,7	72,0	70	—
1863,478	1,0	71,6	50	—
— ,494	1,0	72,5	60	—
1863,06	0″8	71°47		
S—D =	.....	—9°4.		

S. 2509. — P. XIX, 108.

A = 7,1 jaune clair. B = 8,2 jaune cendré.

1862,582	0″5	340°1	80°	*D*
— ,738	1,0	346,8	60	*G*
— ,784	0,8	348,5	50	—
1863,338	1,0	341,5	80	*D*
— ,456	0,8	342,0	80	—
1862,98	0″8	343°78		
1858,13	1	341,66	5 J.	

S. 2549. — Anonyme.

A = 7,7, B = 7,7 bl. jaune cl. C = 8,9.

$A - B$.

1863,502	49″13	277°1	30°	*G*
— ,513	48,88	277,1	40	—
1863,51	49″071	277°10		
S—D =	+1″7	—1°4.		

$A - C$.

1863,502	22″37	289°3	50°	*G*
— ,513	22,37	289,7	50	—
1863,51	22″377	289°50		
S—D =	+1″1	—1°7.		

$B - C$.

1863,502	27″47	87°3	20°	*G*
— ,513	27,48	86,9	20	—
1863,51	27″484	87°10		
S—D =	+0″49	—2°3.		

Digitized by Google

S. 2576. — Anonyme. $A = 8{,}0$, $B = 8{,}4$.

1863,283	3″35	128°4	0° ..
— ,420	3,20	129,3	0 ..
1863,35	3″275	128°85	
1858,02	3,495	310,80	2 J.

S−D = −0″3 ... −10°0.

S. 2579. — δ Cygni. $A = 3{,}0$ blanche. $B = 7{,}6$ cendré.

1862,631	.....	357°7 *	70°	*G*
— ,702	.....	353,7 *	70	—
— ,738	.....	354,6 *	10	*D*
— ,746	.....	354,6 *	10	*G*
— ,949	.....	356,3 *	80	*D*
1863,283	1″56	354,8	70	*G*
— ,420	.....	358,7	80	—
— ,475	1,63	357,3	70	—
— ,615	1,56	354,2	90	..
— ,719	.....	353,4 *	70	*G*
— ,880	.....	356,2	80	*D*
— ,902	.....	353,7	80	—
1863,27	1″583	355°43		

(V. Note.)

S. 2658. — Anonyme. $A = 7{,}0$, $B = 9{,}7$, $C = 10{,}5$.

$A-B$.

1863,486	5″46	122°8	40° *G*
— ,535	5,44	123,3	30 —
1863,51	5″450	123°05	

S−D = 0 ..... −3°9.

$A-C$.

1863,486	37″92	213°1	60° *D*
— ,535	37,68	213,3	60 —
1863,51	37″800	213°20	

S−D = +5″7 ..... −3°6

S. 2708. — Anonyme. $A = 6{,}8$ jaune cl. $B = 8{,}5$ azuré.

1862,579	18″20	337°0	40° *G*
— ,636	18,19	337,2	80 *D*
— ,773	18,41	337,4	80 —
1863,407	18,36	336,7	40 *G*
— ,711	18,39	337,0	80 *D*
1863,02	18″310	337°06	
1857,38	16,693	338,60	9 J.
1855,13	15,914	339,15	10 —

S. 2734. — Anonyme. $A = 8{,}2$, $B = 9{,}2$.

1863,519	26″75	188°1	10° *D*
— ,557	26,70	187,8	0 ..
1863,54	26″725	187,95	

S−D = −1″8 ..... +6°2.

S. 2737. α Equulei.

$A = 6{,}2$. $B = 7{,}1$ blanches. $C = 7{,}5$ az. cl.

$A-B$.

1862,500	0″5	283°5	80° *D*
— ,574	0,6	282,9	80 —
— ,702	0,7	285,1	60 —
— ,790	0,8	284,0	70 —
1862,64	0″6	283°87	
1856,36	1	282,95	16 J.

$\frac{A+B}{2} - C$

1862,500	10″53	77°5	70° *G*
— ,574	10,81	75,4	70 —
— ,702	10,97	75,7	90 ..
— ,790	11,02	76,1	70 —
1862,64	10″832	76°17	
1856,15	10,575	76,24	14 J.

S. 2744. — Anonyme.

$A = 7{,}6$ blanche. $B = 7{,}8$ cendré clair.

1862,746	1″53	177°9	0° ..
— ,815	.....	177,7	0 ..
— ,886	.....	176,3	0 ..
1863,497	.....	178,2	0 ..
— ,601	1,58	177,3	10 *D*
— ,888	1,39 *	177,9 *	0 ..
1863,24	1″500	177°55	
1857,32	1,2	179,97	4 J.

S. 2746. — Anonyme. $A = 7{,}5$, $B = 9{,}0$.

1862,954	0″8	284°4	40° *G*
1863,711	0,8	283,0	40 —
1863,33	0″8	283°70	

S−D ..... +7°5.

S. 2758. 61 Cygni. $A = 5{,}2$ jaune. $B = 6{,}2$ orangé

1862,582	18″21	109°8	10°	*D*
— ,631	18,33	109,5	10	—
— ,721	18,36	109,6	10	—
— ,732	18,53 *	109,5 *	10	—
— ,754	18,30 *	109,4 *	10	—
— ,787	18,44 *	109,3 *	20	—
— ,902	18,37	108,9	50	*G*
— ,987	18,37 *	109,3 *	50	—
1863,283	18,38 *	109,5 *	10	*D*
— ,346	18,29	109,7	10	—
— ,475	18,38	109,8	10	—
— ,494	18,43 *	109,7 *	10	—
1862,97	18″366	109°50		
1857,59	17,618	107,86	11 J.	
1854,98	17,291	105,69	9 —	

Digitized by Google

S. 2760. — Anonyme. $A = 7{,}4$, $B = 8{,}2$ blanches.

1862,579	10″11	225°1	80°	*D*
— ,631	10,23	224,1	80	—
— ,754	10,21	225,2	80	—
1863,420	10,00	224,4	80	—
— ,711	10,05	224,5	10	—
1863,02.....	10″120...	224°66		
1857,08.....	10,522...	225,01....	10 J.	

S. 2777. — δ Equulei. $A = 4{,}7$ blanche. $B = 10{,}7$.

1862,628	33″29	27°4	10°	*G*
— ,647	33,43	27,4	30	—
— ,746	33,76	26,9	20	—
— ,815	33,77	27,2	20	—
1863,467	33,62	26,7	20	—
— ,522	33,95	27,6	10	—
— ,705	34,10	26,3	30	—
— ,878	34,07	26,8	30	—
1863,14.....	33″762....	27°04		

S—D = ... (V. Note.)

S. 2799. — Pegasi 20. $A = 7{,}2$, $B = 7{,}6$ blanches.

1862,582	1″42	317°5	50°	*D*
— ,647	1,43	318,5	50	—
— ,724	1,39	317,7	50	—
— ,762	1,55	318,1	45	—
1863,497	.....	317,7	70	—
— ,563	.....	317,2	50	—
— ,883	1,43	316,3	50	—
1863,09.....	1″444...	317°57		
1856,10.....	1,2 ...	139,82....	9 J.	

S. 2822. — μ Cygni.

$A = 5{,}4$ jaune clair. $B = 6{,}7$ cendré oliv.

1862,582	4″13	116°7	70°	*G*
— ,732	4,50	116,0	10	*D*
— ,776	4,67 *	115,9	60	*G*
— ,823	4,49 *	115,8	30	*D*
1863,420	4,48	116,8	10	—
— ,533	4,17 *	117,2	70	*G*
1862,98.....	4″407...	116°40		
1855,62.....	4,659...	116,41....	17 J.	

S. 2849. — Anonyme. $A = 8{,}2$, $B = 11{,}0$.

1863,888	1″3	264°5	70°	*G*
— ,935	1,5	263,5	80	—
1863,91.....	1″4.....	264°0		

S—D ..... —8°4.

S. 2865. — Anonyme. $A = 7{,}2$, $B = 8{,}2$.

1863,505	18″08	181°1	50°	*D*
— ,620	18,09	181,5	40	—
1863,56.....	18″085...	181°30		

S—D = +1″7 ..... +6°2.

S. 2877. — P. XXII. 33. $A = 6{,}5$ jaune. $B = 9{,}7$.

1863,530	8″94	341°8	40°	*D*
— ,541	8,96	342,1	30	—
— ,935	9,09	342,7	30	—
1863,67.....	8″997...	342°20		

S—D = +1″7 .... +25°7.

S. 2895. — Anonyme. $A = 8{,}2$, $B = 10{,}2$.

1863,530	5″90	21°8	0°	..
— ,711	5,75	23,8	20	*D*
— ,935	5,93	23,8	10	—
1863,73.....	5″860....	23″13		

S—D = +1″0 .... —17°0.

S. 2900. — 33 Pegasi.

$A = 6{,}0$ blanche. $B = 9{,}2$. $C = 8{,}7$ azuré.

$A - B$.

1862,721	2″40	179°6	30°	*D*
— ,820	2,10	175,0	10	—
1863,497	2,33 *	176,6 *	10	—
— ,968	2,18	179,1 *	20	—
1863,25.....	2″252...	177°57		

S—D = —0″2 ..... —2°8

$A - C$.

1862,721	60″37	334°1	50°	*D*
— ,820	60,52	334,4	10	—
1863,497	60,62	333,9	40	—
— ,968	60,63	334,0	45	—
1863,25.....	60″555...	334°10		

S—D = +4″0 ..... —8°9

S. 2909. — ζ Aquarii. $A = 4{,}0$, $B = 4{,}4$ blanches.

1862,582	3″65	339°8	30°	*D*
— ,628	3,74	340,3	30	—
— ,686	3,68	338,9	10	—
— ,724	3,42	339,3	20	—
— ,746	3,54	339,7	20	—
— ,790	3,40	339,2	10	—
— ,886	3,52	339,4	20	—
— ,929	3,48 *	339,0 *	10	—
— ,943	3,35 *	338,6 *	30	—
1863,494	3,52 *	339,2 *	30	—
— ,563	3,41	338,5	20	—
— ,653	.....	338,7	20	—
— ,705	3,36	338,6	20	—
— ,809	3,69	338,6	10	—
— ,932	3,55 *	337,8 *	10	—
1863,14.....	3″522...	339°04		
1856,64.....	3,645...	343,04....	25 J.	

S. 2915. — Anonyme. $A = 8{,}5$, $B = 8{,}7$.

1863,557	12″19	159°1	30°	*D*
— ,935	12,22	158,6	30	—
1863,75.....	12″205...	158°85		

S—D = 0 ..... —10°2.

Digitized by Google

S. 2928. — Anonyme. $A = 8{,}0$, $B = 8{,}3$.

1862,738	4″43	319°3	45° *D*
— ,886	4,28	320,3	45 —
— ,929	4,49	318,5	40 —
1863,883	4,35	139,3	40 —
1863,11	4″387	319°35	
1858,04	4,550	318,95	4 J.

S. 2934. — Anonyme. $A = 7{,}7$, $B = 9{,}3$.

1863,645	1″20	167°0	50° *D*
— ,883	1,23	163,6	30 —
— ,935	.....	163,5	50 —
1863,82	1″215	164°70	

S—D = 0 ..... — 23°1.

S. 2943. — τ' Aquarii. $A = 6{,}0$ blanche. $B = 9{,}2$.

1863,971	28″50 *	114°9 *	70° *D*
— ,992	28,46	114,4	80 —
1863,98	28″492	114°65	

S—D = —2″2 .... +2°4.

S. 2944. — P. XXII, 219.

$A = 7{,}0$, $B = 7{,}5$ blanches. $C = 8{,}1$.

A — B.

1862,595	3″68	250°1	70° *G*
— ,647	3,78	250,6	70 —
— ,815	3,59	250,7	70 —
1862,68	3″683	250°47	
1857,90	3,920	250,57	4 J.

A — C.

1862,595	50″63	146°6	30° *D*
— ,647	50,65	146,7	30 —
— ,815	50,66	146,7	30 —
1862,68	50″676	146°67	
1857,90	51,482	148,45	4 J.

S. 3008. P. XXIII, 69.

$A = 7{,}0$ bl. rouge clair. $B = 8{,}0$ jaune cendré.

1862,595	5″49	263°4	90° ..
— ,738	5,75	263,2	80 *G*
— ,762	5,71	263,3	80 —
— ,886	5,45	262,5	80 *D*
1863,612	5,70	262,4	80 *G*
— ,883	5,46	262,5	90 —
1863,08	5″593	262°88	
1858,02	5,857	264,75	4 J.

S. 3046. — Anonyme. $A = 8{,}0$, $B = 8{,}7$.

1863,891	2″87	240°5	60° *G*
— ,940	2,94	241,6	60 —
1863,92	2″905	241°05	

S—D = +0″4 ..... +8°8.

S. 3062. — Anonyme. $A = 6{,}8$ jaune cl. $B = 7{,}9$ oliv. clair.

1862,574	1″56	263°2	20° *G*
— ,612	.....	262,5	0 ..
— ,702	1,50	263,8	0 ..
— ,691	.....	264,8	20 *D*
— ,730	.....	263,1	10 —
— ,773	.....	263,0	10 —
— ,787	.....	263,7	10 *G*
— ,823	.....	264,0	20 *D*
— ,929	1,40	264,4	30 —
1863,081	.....	262,9	10 —
— ,116	1,39 *	264,2 *	10 —
— ,420	.....	265,7	0 ..
— ,516	1,35	265,2	10 *D*
— ,620	1,51	266,0	10 *G*
— ,708	1,47	266,1	0 ..
— ,875	1,47	266,2	0 ..
— ,883	1,43	266,6	10 *G*
— ,971	1,43	266,0	10 —
1864,092	1,31 *	265,8 *	20 *D*
— ,122	1,43	266,5	0 —
1863,25	1″437	264°68	
1856,28	1,2	250,33	25 J.

S. 3127. — δ Herculis.

$A = 3{,}1$ jaune clair. $B = 8{,}5$ bleu.

1862,735	20″41	179°8	40° *D*
— ,746	20,62	179,1	40 —
— ,773	20,65 *	179,2 *	40 —
— ,784	20,51 *	179,4 *	40 —
1863,226	20,63	178,9	40 *G*
— ,294	20,45 *	179,9 *	30 *D*
— ,450	20,47	179,9	30 —
— ,511	20,45 *	179,1	45 —
— ,705	20,33	179,2 *	30 —
1863,14	20″502	179°39	
1856,26	21,627	178,03	14 J.

Appendice I.

S. 4. 56 Andromedae. $A = 5{,}7$ jaune cl. $B = 5{,}9$ jaune.

1863,538	181″59 *	301°35′ *
— ,978	181,47	301 23
1864,166	181,32*	301 22 *
1863,89	181″514	301°26′7

S—D = +3″98 ... —0°54′.

S. 11. — $\sigma'\sigma^2$ Tauri. $A = 4{,}6$, $B = 5{,}5$.

1863,987	430″60	192°31′
1864,105	430,29	192 32
— ,114	431,13	192 29
— ,162	430,15 *	192 35 *
1864,09	430″700	192°31′6

S—D = +3″0 .... +0°11′.

Digitized by Google

Appendice II.

S. 1. — 40 Eridani. A = 8,0 blanc jaune clair. B = 9,8.

1862,721	81″31	105°49′
— ,779	81,82	105,45
— ,990	82,17	105,36
1863,130	81,99	105,52
— ,878	82,63	105,35
— ,990	82,59	106,10
1864,083	82,60	105,45
— ,157	82,05 *	105,55 *

(V. Note.)

1863,47.....82″173...105°49′0

S—D = −1″31 ... −1°27′

S. 2. — α Tauri. A = 1,0, B = 10,5.

1862,940	112″62	35° 3′
1863,075	112,70	34 54
1864,108	112,53	34 43

1863,37.....112″658....34°53′2

S—D = +3″62....−1°7′.

(V. Note.)

S. 3. — λ Aurigae. A = 5,0 jaune. B = 9,5.

1864,083	114″51	18° 16′
— ,105	114,29	18 23 *
— ,122	114,26	18 32

1864,10.....114″387....18°23′8

S—D = +11″79...−10°58′.

(V. Note.)

S. 4. — α Geminorum. $A - C$ = 9,6.

1862,735	72″80	163° 4′
— ,815	72,49	163 7
— ,891	73,04	163 29
— ,940	72,82	164 18
— ,971	72,71	163 40

1862,87.....72″796...163°31′5

S—D = +0″25....+1°2′.

$B - C$.

1862,815	72″21	158°24′
— ,891	72,09	158 43
— ,940	71,59	159 15
— ,971	71,77	158 34

1862,90.....71″938...158°44′0.

Deux doubles nouvelles, trouvées par M. le Prof. *Peters*.

30 Eridani. A = 6,3 blanche. B = 10,5.

1864,059	8″07	136°3	45° D
— ,086	8,16	134,5	50 —
— ,114	.....	134,6	45 —
— ,119	8,17	135,2	50 —

1864,09.....8″133...135°15

Je soupçonne fort que A est oblongue en 165°.

Bradley 757. A = 6,6, B = 6,8 blanches.

1864,059	1″38	172°2	10° D
— ,086	1,37	170,9	10 —
— ,119	.....	171,8	10 —
— ,163	1,39	171,1	10 —

1864,11.....1″380...171°50.

Trois doubles de Dorpate que dans la revue j'ai trouvées triples.

S. 2479. — Cygni 4.

A double = 7,0 blanche. C = 9,7. B = 10,0.

$A - C$.

1863,486	Cun.	46°8	30° D
— ,620	:	42,4	30 —
— ,880	:	37,9	50 —

1863,66 ..... 42°37

$\frac{A+C}{2} - B$

1863,486	6″72	34°9	50° D

S. 2214. — Anonyme.

A = 8,5, B = 9,5, C = 11,0 nouvelle.

$A - B$.

1863,615	19″49	213°1	40° D

$B - C$.

1863,615	1″5	143°3	70° G

S. 2749. — Anonyme.

A = 8,0, B est double = 10,0...10,5.

$A - \frac{B+C}{2}$

1863,886	3″54	151°0 *	30° D

$B - C$.

1863,886	0″8	141°7 *	40° D

Conditions excellentes, bonnes mesures.

Notes.

S. 460 Cephei 49. Couple toujours difficile.

: 511 Anonyme. Extrêmement difficile.

: 997 μ Canis majoris. Je crois que A est oblongue, j'en ai tenté deux mesures:

1864,059	338°9
— ,163	333,0

mais je n'en suis pas encore bien assuré, et à la hauteur de 30° elles ne portent que rarement les forts oculaires.

: 1074 Anonyme } Deux couples très-difficiles.
: 1093 Anonyme }

: 1196 ζ Cancri. Dans les dernières mesures de AB il m'a semblé qu'elles se soient resserrées.

Digitized by Google

S. 1216 Anonyme } Deux couples très-difficiles, souvent
= 1938 P. XV, 74 } nullement mesurables.

= 1967 γ Coronae. Je n'ai aucune foi dans ces positions. L'allongement est toujours très-vague, aussi j'y ai renoncé.

= 1998 ξ Librae. Toujours difficile. La mesure 1863,478 est capitale.

= 2107 Herculis 167. Aussi très-difficile, surtout à cause de la couleur sombre de *B* que je n'ai pas pu qualifier.

= 2120 Herculis 210. Je soupçonne fort que *B* est variable.

= 2084 ζ Herculis. L'accord entre les positions m'est fort suspect, surtout pour celles de 1863. En 1862 j'ai bien pu voir une protubérance, parfois rougeâtre, qui semblait indiquer la place de *B*. Mais en 1863 je n'ai rien vu de pareil. La place de *B* a été jugé pouvoir être en 342°, parceque dans ce point les anneaux formaient toujours un noeud fixe, jamais interrompu, et ayant l'apparence d'une petite bosse. Je crois toujours avoir été dupé d'une illusion.

= 2579 δ Cygni. Je soupçonne que *B* est variable, soit en couleur, soit en grandeur. Pendant qu'en 1862 j'ai pu très-bien l'observer de jour, en 1863 malgré plusieurs tentatives dans de bonnes conditions, je n'ai parvenu qu'une seule fois à la mesurer de jour, et avec beaucoup de peine. Les deux angles 1862,738 et 746 sont pris très-près du Zénith (l'étoile passe à 0°28′ de *D* Z.) en me couchant tout au long de l'instrument, avec la longueur du corps parallèle à la ligne de jonction des deux étoiles, et avec la tête alternativement au Nord et au Sud.

= 2777 δ Equulei. Je n'ai jamais réussi à voir *A* double.

· 518 40 Eridani. Je vois toujours quatre étoiles. C'est à dire:

A la principale.

B la seconde dont j'ai donné les mesures.

C .... très-près de *B* dont j'ai mesuré l'angle avec *A* = 107°6.

D ... la quatrième, qui précède les autres en AR, et relativement à *A* peut-être par estimation: 30″ en 315°.

Mais *C* et *D* sont si exigues que je doute fort de pouvoir les mesurer avec quelque succès.

α Tauri et λ Aurigae. Les différences s'accordent assez bien avec les mouvements propres des deux principales.

Rectifications aux positions dans l'espace de quelques couples.

S. 662 Anonyme. La place assignée dans les Pos. Med. est erronée. On la trouve au contraire à celle donnée dans les M. M. Une erreur de pointage en cherchant la S. 785 m'a fait rencontrer la S. 662 qu'au moment je prenda pour une double nouvelle.

= 699 Anonyme. La Déclinaison des P. M. doit être augmentée de 10′.

= 1259 Anonyme. Elle est précisement à la place indiquée dans les M. M. Les lieux assignés par les P. M. (qui y sont déjà mis en doute) n'appartiennent pas à cette étoile.

= 1672 Anonyme. La Déclinaison doit être augmentée de 10′. Cette correction est déjà indiquée pour le Catalogus Specialis, mais non pour le Generalis.

= 3107 Anonyme. La Déclinaison doit être augmentée de 3′.

Mesures récentes d'une Triple qui présente des changements très-forts:

S. 1604. — Virginis 59. *A* = 6,5 jaune. *B* = 9,0. *C* = 8,0.

A—*B* =	1864,179	11″23	93°0	90° ..
	— ,201	11,08	92,4	90 ..
	1864,19	11″155	92°70	
	Struve	11,983	93,30	
A—*C* =	1864,179	47″88	94°8	90° ..
	— ,201	47,83	94,9	90 ..
	1864,19	47″855	94°85	
	Struve	58,000	96,93.	

Gallarate, Avril 1864. *H. Dembowski.*

Beobachtungen der Freia (76) auf der Josephstädter Sternwarte. Von Herrn *Theod. Oppolzer.*

	M. Jos. Zt.	app. α	log (*P*×Δ)	app. δ	log (*P*×Δ)	Vergl.	Stern
1864 April 1	9h59m55s	* +1m34s74	9,344	.....	....	2	*a*
2	9 48 10	8h26 38,61	9,323	+16°48′ 23″9	0,674	8.8	*b*
3	8 14 9	8 27 1,73	8,799	+16 47 59,4	0,652	8.8	*b*

a. Bonner Durchmusterung, Zone +16°, 1750.

b. Lalande 16890. 1864,0: 8h28m41s51, +16°47′8″6.

Am 1. April verhinderten Wolken weitere Beobachtungen.

Den am 2. und 3. April benutzten Stern habe ich nur bei Lalande vorgefunden, wiewohl der Stern 8. mag. ist.

Wien, 1864 April 14. *Theodor Oppolzer.*

Digitized by Google

Neue Elemente und Ephemeride der Diana (78). Von Herrn *J. Spengler* in Berlin.

Von dem im vorigen Jahre von Herrn Director, Dr. *Luther* in Bilk entdeckten Planeten Diana sind mir durch die Astr. Nachr. und Monthly Notices aus der ersten Erscheinung 58 Beobachtungen bekannt geworden, welche sich auf die Monate März bis Juni vertheilen. Am längsten wurde der Planet auf der Wien-Josephstädter Sternwarte verfolgt, wo Herrn *Oppolzer* noch am 6. und 11. Juni Beobachtungen gelungen sind.

Nach meinen in № 1419 der Astr. Nachr. mitgetheilten ersten Elementen, welche den beobachteten geocentrischen Bogen befriedigend darstellten, berechnete ich eine scharfe Ephemeride, verglich mit derselben sämmtliche, mir rechtzeitig bekannt gewordene Beobachtungen und bildete dann folgende 5 Normalörter, welche sich auf das mittlere Aequinoctium 1863,0 beziehen und von Störungen befreit sind:

Mittl. Berl. Zt.			α	δ
1863	März	27,0	177° 21′ 18″3	−6° 57′ 28″9
	April	10,5	174 20 27,8	−6 21 11,3
	»	18,5	173 12 8,6	−6 3 56,0
	Mai	8,5	172 22 26,9	−5 47 59,0
	Juni	9,5	176 21 43,5	−7 4 8,0

Die im Pariser Bulletin vom 24. März d. J. publicirten 23 Pariser Beobachtungen der Diana konnten bei der Bildung dieser Normalörter leider nicht mehr benutzt werden, da sie zu spät zu meiner Kenntniss gelangten; doch können dieselben nur auf den letzten Normalort wesentlichen Einfluss haben, und ich werde daher diesen später von Neuem berechnen.

In der Absicht, die Verbesserungen meiner ersten Elemente zu ermitteln, hatte ich zuerst Differentialcoefficienten für den ersten, dritten, vierten und fünften Normalort berechnet und die erhaltenen 8 Bedingungsgleichungen nach der Methode der kleinsten Quadrate aufgelöst. Ich bekam jedoch auf diesem Wege nur ungenügende Resultate, da die Correctionen für M und μ ganz unbestimmt wurden. Es zeigte sich dabei auch, dass die vorhandenen Elemente der Diana noch sehr unsicher waren, und ich zog daher vor, eine neue Bahnbestimmung aus 4 Oertern vorzunehmen. Diese ergab folgendes Elementensystem:

Epoche: 1863 März 9,0 mittl. Berl. Zt.

$M = 38° 9′ 27″6$

$\pi = 121\ 54\ 8,2$

$\Omega = 333\ 58\ 57,0$ } mittl. Aeq. 1863,0.

$i = 8\ 38\ 29,4$

$\varphi = 11\ 46\ 11,6$

$\mu = 834″9295$

$\log a = 0,4189045,$

welches die obigen Normalörter im Sinne Rechnung−Normalort so darstellt:

			$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$
1863	März	27,0	−0″3	−0″4
	April	10,5	+1,6	+1,6
	»	18,5	+1,1	+2,3
	Mai	8,5	+1,1	+1,5
	Juni	9,5	0,0	+0,1

Da Diana im vorigen Jahre die Conjunction mit Jupiter passirt hatte, so ermittelte ich die durch diesen Planeten bewirkten Störungen nach obigen Elementen, welche ich als osculirend für die Zeit der Epoche annahm. Unter Zufügung der Störungen erhält man dann zur Aufsuchung der Diana folgende Ephemeride für 0^h mittlere Berliner Zeit:

1864		α app.	δ app.	log Δ
Juni	1	19h 23m 55s,1	−32° 19′ 46″	0,34592
	2	23 18,3	22 2	
	3	22 40,1	24 17	
	4	22 0,3	26 30	
	5	21 19,1	28 42	0,34037
	6	20 36,5	30 52	
	7	19 52,4	33 0	
	8	19 7,0	35 5	
	9	18 20,4	37 7	0,33546
	10	17 32,5	39 6	
	11	16 43,3	41 2	
	12	15 52,8	42 55	
	13	15 1,2	44 43	0,33127
	14	14 8,4	46 27	
	15	13 14,6	48 8	
	16	12 19,7	49 45	
	17	11 23,8	51 17	0,32787
	18	10 27,0	52 44	
	19	9 29,3	54 7	
	20	8 30,7	55 25	
	21	7 31,4	56 37	0,32529
	22	6 31,4	57 44	
	23	5 30,8	58 45	
	24	4 29,5	−32 59 40	
	25	3 27,5	−33 0 30	0,32359
	26	2 25,1	1 13	
	27	1 22,2	1 50	
	28	19 0 19,0	2 20	
	29	18 59 15,3	2 44	0,32279
	30	58 11,4	3 1	
Juli	1	57 7,4	3 12	
	2	56 3,2	3 16	
	3	54 59,0	3 13	0,32293
	4	53 54,8	3 4	
	5	52 50,7	2 48	
	6	51 46,7	2 25	
	7	50 42,9	1 55	0,32401
	8	49 39,3	1 18	
	9	18 48 36,1	−33 0 34	

Digitized by Google

1864	α app.	δ app.	log Δ
Juli 10	18h47m33ˢ3	−32° 59′ 44″	
11	46 31,0	58 47	0,32602
12	45 29,2	57 43	
13	44 28,0	56 33	
14	43 27,5	55 16	
15	42 27,7	53 53	0,32892
16	41 28,7	52 23	
17	40 30,6	50 47	
18	39 33,1	49 5	
19	38 36,7	47 17	0,33268
20	37 41,2	45 23	
21	36 46,7	43 23	
22	35 53,2	41 18	
23	35 0,8	39 9	0,33724
24	34 9,4	36 54	
25	33 19,3	34 35	
26	32 30,4	32 11	
27	31 42,8	29 41	0,34255
28	30 56,5	27 7	
29	30 11,6	24 28	
30	29 27,8	21 46	
31	28 45,5	19 0	0,34855
Aug. 1	28 4,5	16 10	
2	27 25,0	13 17	
3	18 26 47,0	−32 10 20	

1864	α app.	δ app.	log Δ
Aug. 4	18h26m10ˢ5	−32° 7′ 20″	0,35517
5	25 35,5	4 17	
6	25 2,1	−32 1 10	
7	24 30,2	−31 58 1	
8	23 59,8	54 50	0,36232
9	23 31,0	51 37	
10	23 3,8	48 22	
11	22 38,2	45 5	
12	22 14,1	41 45	0,36995
13	21 51,6	38 24	
14	21 30,7	35 2	
15	21 11,4	31 39	
16	20 53,8	28 14	0,37795
17	20 37,8	24 48	
18	20 23,3	21 21	
19	20 10,4	17 53	
20	18 19 59,2	−31 14 25	0,38627

Opposition: 1864 Juli 3, 0h57m.

Lichtintensität = 0,42. Helligkeit = 11m7.

Hiernach können Beobachtungen des Planeten in dieser Opposition nur auf sehr südlich gelegenen Sternwarten gelingen.

Berlin, 1864 Mai 9. *J. Spengler.*

Schreiben des Herrn *Theodor Oppolzer* an den Herausgeber.

Durch einen Schreibfehler, den ich in der Ephemeride des Planeten (69) Elpis begangen habe, als ich dieselbe an die Redaction des Berliner Jahrbuches sandte, ist die Declination des Planeten am 6. Juli um 10″ fehlerhaft geworden. Es soll nämlich heissen:

statt −7°59′0″6....7°58′50″6.

Gleichzeitig benutze ich die Gelegenheit, Ihnen für die Astr. Nachr. eine kleine Erweiterung meiner Elpisephemeride zu senden; dieselbe schliesst sich den Angaben im Berliner Jahrbuche an.

12h Berliner Zeit.

1864	app. α (69)	app. δ (69)	log Δ	log r	Aberrat.
Juni 25	20h36m53ˢ35	− 7° 41′ 4″2	0,241675	0,420418	14m28ˢ4
26	36 27,10	41 52,3	0,239575	0,420217	24,3
27	35 59,49	42 50,1	0,237517	0,420016	20,2
28	35 30,54	43 57,6	0,235501	0,419814	16,2
29	35 0,27	45 14,9	6,233528	0,419613	12,3
30	34 28,71	46 42,0	0,231600	0,419412	8,6
Juli 1	33 55,90	48 19,0	0,229718	0,419211	4,9
2	33 21,86	50 5,8	0,227884	0,419010	14 1,3
3	32 46,61	52 2,3	0,226098	0,418809	13 57,8
4	32 10,20	54 8,7	0,224363	0,418608	54,5
5	31 32,67	56 24,8	0,222679	0,418408	51,2
6	20 30 54,04	− 7 58 50,6	0,221049	0,418207	13 48,1
Aug. 8	20 4 49,81	−10 33 9,3	0,203465	0,411640	13 15,3
9	4 5,07	39 18,1	0,204114	0,411443	16,5
10	3 21,19	45 28,7	0,204830	0,411247	17,8
11	2 38,22	51 40,6	0,205612	0,411051	19,2
12	20 1 56,22	−10 57 53,6	0,206459	0,410855	13 20,8

Ich darf wohl hoffen, dass die Ephemeride den Ort des Planeten nicht allzu unrichtig angehen wird, doch kann der in № 1421 der Astr. Nachr. erwähnte Umstand die Sicherheit der Vorausberechnung wohl sehr in Frage stellen.

Wien, 1864 Mai 13. *Theodor Oppolzer.*

Digitized by Google

Sonnenbeobachtungen im Jahre 1863. Von Herrn Hofrath *S. H. Schwabe.*

Monate	Zahl d. Gruppen	M	Flecken-freie Tage	Beob.-achtungs-Tage
Januar	8	von M 1 bis M 8	0	27
Februar	11	" " 9 " " 19	0	24
März	11	" " 20 " " 30	0	23
April	11	" " 31 " " 41	0	30
Mai	14	" " 42 " " 55	0	31
Juni	11	" " 56 " " 66	0	28
Juli	10	" " 67 " " 76	0	31
August	10	" " 77 " " 86	0	31
September	10	" " 87 " " 96	2	30
October	10	" " 97 " " 106	0	30
November	8	" " 107 " " 114	0	24
December	10	" " 115 " " 124	0	21

In den 330 Beobachtungstagen fand ich 124 Gruppen. An zwei Tagen, nämlich am 5. und 6. September bemerkte ich keine Flecke, jedoch war am 5. von $6\frac{1}{2}^h$ bis $7\frac{1}{2}^h$ Morgens ein Gewitter und den Tag über meist bewölkter Himmel und dunstige Luft, so dass ich zweifelhaft bin, ob an diesem Tage die Sonne wirklich fleckenfrei war, dagegen hatte sie am 6. keine Flecke und Punkte, die mit dem $3\frac{1}{2}$-f. Fernrohr bei 42mal. Vergröss. sichtbar waren, obgleich sie mit dem 6-f. bei 64-mal. Vergr. viele deutliche Poren zeigte.

Die bedeutendsten Gruppen mit den grössten Flecken erschienen am 22. Februar, 22. März, 17. April und 13. Dec., doch konnte ich keinen mit unbewaffnetem Auge erkennen.

Sehr augenfällig war die oft schnelle Auflösung behofter Kernflecke, besonders aber einiger Punkte, wodurch mehrere Gruppen in zwei bis drei einzelne zerfielen.

Dessau, 1863 December 31. *S. H. Schwabe.*

Verbesserte Ephemeride für die Opposition der Echo im October 1864.

Von Herrn Professor, Dr. *C. H. F. Peters.*

Durch die Anwendung einer irrthümlichen Constante ist die im Supplement des Berliner Jahrbuchs für 1866 mitgetheilte Ephemeride der Echo etwas fehlerhaft gerathen. Ich gebe daher hier die verbesserte, bei welcher auch die Störungen, die in der früheren bloss theilweise berücksichtigt waren, jetzt vollständig angebracht sind. Die Elemente sind noch die früheren, da sowohl die Beobachtungen auf der Sternwarte des Hamilton College, als auch die in Berlin angestellten und von Herrn Prof. *Förster* mir gütigst mitgetheilten in der Opposition von 1863 nur eine Abweichung von wenigen Secunden zeigen. Eine Verbesserung der Elemente kann auch um so mehr hinausgeschoben werden, als der Planet bei seiner nächsten Erscheinung im October in einer sehr vortheilhaften Stellung sich darbietet.

12^h mittl. Berl. Zt.

1864	Scheinb. geocentr. α (60)	δ (60)	log Δ	log r
Oct. 1	$2^h 11^m 13^s 45$	$+11° 55' 32''5$	0,100412	0,343835
2	10 37,71	49 58,7	0,098087	0,343437
3	10 0,41	44 15,8	0,095827	0,343040
4	9 21,61	38 23,9	0,093634	0,342643
5	8 41,34	32 23,5	0,091511	0,342246
6	7 59,68	26 14,8	0,089459	0,341850
7	7 16,67	19 58,2	0,087481	0,341453
8	6 32,36	13 34,0	0,085578	0,341057
9	5 46,82	7 2,5	0,083752	0,340661
10	5 0,11	11 0 24,2	0,082005	0,340266
11	4 12,29	10 53 39,4	0,080340	0,339871
12	2 3 23,43	46 48,6	0,078756	0,339476
13	2 33,60	10 39 52,2	0,077257	0,339082
14	1 42,87	10 32 50,7	0,075844	0,338688
15	0 51,30	10 25 44,4	0,074517	0,338294
16	1 59 58,97	10 18 34,0	0,073279	0,337901
17	59 5,96	10 11 19,9	0,072131	0,337508
18	58 12,35	10 4 2,6	0,071073	0,337116
☌ 19	57 18,20	9 56 42,6	0,070108	0,336724
☌ 20	56 23,61	9 49 20,4	0,069236	0,336332
21	55 28,65	9 41 56,8	0,068457	0,335941
22	54 33,41	9 34 32,1	0,067774	0,335550
23	53 37,99	9 27 7,0	0,067186	0,335160
24	52 42,46	9 19 42,2	0,066695	0,334771
25	51 46,92	9 12 18,1	0,066300	0,334382
26	50 51,47	9 4 55,5	0,066001	0,333993
27	49 56,19	8 57 35,0	0,065800	0,333606
28	49 1,18	8 50 17,2	0,065695	0,333218
29	48 6,53	8 43 2,6	0,065687	0,332831
30	47 12,33	8 35 52,0	0,065775	0,332445
31	46 18,68	8 28 45,9	0,065959	0,332060
Nov. 1	45 25,66	8 21 45,0	0,066237	0,331675
2	44 33,36	8 14 49,7	0,066609	0,331291
3	43 41,87	8 8 0,8	0,067074	0,330907
4	42 51,27	8 1 18,8	0,067631	0,330525
5	42 1,65	7 54 44,2	0,068278	0,330142
6	41 13,07	7 48 17,4	0,069014	0,329761
7	40 25,60	7 41 59,2	0,069837	0,329380
8	1 39 39,33	+ 7 35 49,8	0,070746	0,329001

(60) ☌ ☉ Oct. 20, $1^h 3^m 0$. Lichtstärke = 1,73. Helligkeit = 10,8.

Berlin, im April 1864. *C. H. F. Peters.*

Altona 1864. Mai 28.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1476.

Bahnbestimmung des Cometen I. 1861.

Auszug aus einer der k. k. Akademie der Wissenschaften in Wien vorgelegten Abhandlung.

Von Herrn *Theodor Oppolzer.*

Ueber die Bahn des Cometen I. 1861 habe ich in № 1344 und 1369 der Astron. Nachr. kurze Notizen veröffentlicht; die in № 1369 der Astr. Nachr. veröffentlichten Elemente haben eine verhältnissmässig kurze Umlaufszeit dieses Cometen dargethan, und die nun folgende Untersuchung hat dieselbe vollkommen bestätigt. Auf Details werde ich hier nicht eingehen, indem ich bezüglich dieser auf meine in den Sitzungsberichten der k. Akademie der Wissenschaften in Wien veröffentlichten Arbeit verweise.

Da es für die meisten Beobachter von Interesse sein mag, ihre Beobachtungen mit einer scharfen Ephemeride vergleichen zu sehen, so setze ich die Vergleichungen der mir bekannten Beobachtungen mit meinen in № 1369 der A. N. veröffentlichten Elementen hier her (Beobachtung—Rechnung). Ich muss jedoch hierbei bemerken, dass zur Ableitung der Ephemeride die Erdcoordinaten nach *Leverrier*'s Sonnentafeln berechnet wurden; weiter ist noch hervorzuheben, dass ich auf etwaige persönliche Differenzen nicht Rücksicht genommen und jeder zur Bahnbestimmmung benutzten Beobachtung gleiches Gewicht zugetheilt habe, mit Ausnahme von № 165. War die Abweichung bei einer Beobachtung in einer Coordinate so bedeutend, dass ein Beobachtungsfehler sie allein nicht so stark beeinflussen konnte, so habe ich auch die andere Coordinate, wenn dieselbe auch gut stimmte, ausgeschlossen.

	1861	Ort	$d\alpha\cos\delta$	$d\delta$
1	April 10	Washington	+0'08	−2″2
2	10	Cambridge (U.S.)	+0,08	+2,8
3	11	Washington	+0,23	−5,4
4	11	Cambridge (U.S.)	+0,56	−2,2
5	11	Albany (M.)	+0,16	+6,4
6	14	Cambridge (U.S.)	+0,23	−3,6
7	14	Washington	+0,27	0,0
8	17	〃	−0,34	+2,3
9	17	Albany (M.)	(+5,63)	+4,9
10	17	Clinton	+0,21	+0,8
11	18	Cambridge (U.S.)	+0,25	+1,7
12	19	Washington	+0,14	−7,1
13	19	〃	+0,30	−4,1
14	April 19	Cambridge (U.S.)	+0'32	−0″2
15	19	Ann-Arbor	−0,08	+0,5
16	19	Clinton	−0,32	+1,1
17	19	Ann-Arbor	−0,13	+4,7
18	19	Albany (M.)	+0,50	+1,9
19	20	Washington	+0,03	−0,7
20	24	Clinton	−0,02	+2,8
21	24	Albany (M.)	+0,06	−4,8
22	25	〃 〃	+0,71	−6,4
23	25	Washington	+0,18	+10,1
24	25	Clinton	+0,18	−3,4
25	26	Washington	(+2,58)	(+20,9)
26	26	Albany (M.)	+0,22	(+22,6)
27	26	Clinton	+1,46	+8,7
28	27	Washington	+1,00	+5,6
29	28	〃	+0,10	+6,9
30	29	〃	0,00	+3,3
31	29	Cambridge (U.S.)	+0,21	+1,0
32	30	Washington	+0,23	+2,3
33	30	Clinton	+0,39	+3,2
34	30	〃	−0,04	−1,6
35	Mai 1	Berlin	−0,91	+5,3
36	1	〃	−0,89	+9,7
37	1	Clinton	−0,21	+2,8
38	2	Berlin	−0,69	+3,3
39	2	Altona	−0,14	−1,8
40	2	Washington	+0,76	+6,0
41	2	Cambridge (U.S.)	−0,23	−2,1
42	2	Clinton	−0,65	−7,9
43	3	Königsberg	+0,12	.....
44	3	Altona	+0,66	−7,6
45	3	Berlin	−0,12	−1,2
46	3	Clinton	−0,52	+1,1
47	4	Mannheim	−0,63	+3,5
48	4	Altona	+0,64	−2,6
49	4	Mannheim	+0,22	+2,6
50	4	Washington	+0,06	−3,3

Digitized by Google

	1861		Ort	$d\alpha\cos\delta$	$d\delta$
51	Mai	4	Leiden	−0°39	−2″7
52		4	Cambridge (U.S.)	−0,16	+2,0
53		5	Mannheim	−0,99	−1,6
54		5	Altona	+0,44	+1,4
55		5	Bonn	+0,34	−0,4
56		5	=	+0,05	+1,6
57		5	Leiden	+0,41	−4,8
58		5	Clinton	−0,30	−0,3
59		5	=	−0,11	−2,9
60		6	Mannheim	−0,51	+8,8
61		6	Danzig	+0,04	(+29,4)
62		7	Königsberg	+0,50	−12,2
63		7	Altona	+0,39	−2,3
64		7	Wien	+1,32	+0,4
65		7	Danzig	+0,40	−6,4
66		7	Leiden	+0,14	+16,0
67		8	Mannheim	−0,13	−2,5
68		8	Königsberg	+0,29	+2,8
69		8	Altona	+0,64	−2,6
70		8	Paris	−0,14	−1,8
71		8	Bonn	+0,28	−1,6
72		8	Pulkowa	+0,18	−2,1
73		8	Leiden	+0,18	−17,3
74		8	Washington	+0,37	+15,8
75		9	Wien	+1,03	+10,0
76		9	Mannheim	−0,43	+4,9
77		9	Kremsmünster	(+2,10)	+4,4
78		9	Pulkowa	+0,72	+10,2
79		9	Berlin	+0,44	(−148,8)
80		9	Washington	(−1,53)	−2,0
81		9	Clinton	−0,31	−9,8
82		10	Wien	+0,18	+4,6
83		10	Kremsmünster	+0,76	−3,8
84		10	Pulkowa	+0,30	+1,2
85		10	Mannheim	−0,30	−2,8
86		10	=	−0,63	−2,3
87		10	Florenz	(+2,28)	(+47,1)
88		10	Rom	(−31,36)	(−7,7)
89		10	Paris	−0,24	−3,4
90		10	Armagh	(−1,45)	(−29,2)
91		10	Christiania	−0,35	(−31,3)
92		10	=	+0,61	+4,6
93		11	Kremsmünster	+0,24	+6,2
94		11	Königsberg	+0,66	.....
95		11	=	.....	0,0
96		11	Wien	+0,89	+4,0
97	Mai	11	Florenz	+1°18	+11″2
98		11	Mannheim	−0,31	+2,1
99		11	Danzig	+0,10	−5,9
100		11	Christiania	+0,27	+5,0
101		11	Danzig	+0,11	−6,0
102		11	Christiania	+0,04	+2,0
103		11	Clinton	+0,20	+0,1
104		12	Wien	+0,60	+4,1
105		12	Königsberg	.....	(−257,8)
106		12	=	+1,07	.....
107		12	Kremsmünster	−0,22	−0,5
108		12	Rom	(−110,0)	(−8,6)
109		12	Wien	+1,39	−12,2
110		12	Danzig	+0,56	(+44,1)
111		12	Armagh	(−2,75)	−2,3
112		12	Clinton	−0,72	+3,2
113		13	Kremsmünster	−0,20	−4,9
114		13	Königsberg	+0,27	−0,8
115		13	Berlin	+0,32	−1,9
116		13	Florenz	+0,25	−1,0
117		13	Danzig	−0,78	−0,2
118		13	Mannheim	−0,23	+1,7
119		14	=	+0,05	−2,3
120		14	Paris	+0,57	+2,3
121		14	Leiden	+0,62	.....
122		14	Christiania	+1,03	(+95,4)
123		14	Armagh	(−21,50)	(−14,9)
124		14	Clinton	+0,14	−1,6
125		14	=	+0,35	+3,4
126		15	Paris	+0,03	+12,9
127		15	Königsberg	+0,43	+2,7
128		15	Leiden	+0,63	+2,0
129		15	=	+0,14	−1,5
130		15	Washington	+0,44	−0,7
131		15	Clinton	−0,31	−0,1
132		15	Cambridge (U.S.)	+0,76	+2,9
133		16	Florenz	+0,86	+15,0
134		16	Paris	−0,09	−2,0
135		16	Washington	+0,37	−3,5
136		16	Cambridge (U.S.)	+0,38	+3,7
137		17	Mannheim	−0,14	+1,8
138		17	Padua	−0,06	(+32,3)
139		17	Bonn	−0,20	+4,0
140		17	Washington	−0,05	+5,7
141		18	Padua	−0,33	−2,3
142		18	Kremsmünster	−0,16	+2,8

Digitized by Google

	1861	Ort	$d\alpha \cos\delta$	$d\delta$
143	Mai 18	Paris	−0°13	−1″8
144	18	Altona	−0,76	−0,1
145	18	Washington	+0,12	−6,9
146	18	Clinton	−0,41	0,0
147	19	Athen	+0,34	+5,2
148	19	Padua	+0,24	−1,8
149	19	Bonn	(+1,76)	(+49,9)
150	19	Paris	+0,36	+3,7
151	19	Leideo	+0,36	+10,6
152	20	Padua	−0,52	−1,0
153	20	Paris	−0,11	−2,2
154	21	Padua	−0,82	(−83,6)
155	21	Cambridge (U.S.)	+1,06	−12,2
156	21	Clinton	−0,30	−14,5
157	22	Cambridge (U.S.)	+0,61	+1,7
158	22	Washington	−0,17	+3,6
159	22	Clinton	+0,21	−1,7
160	23	Padua	−0,20	(+126,1)
161	23	Washington	+0,91	(+29,7)
162	24	Athen	+0,61	+20,3
163	24	Washington	+0,71	+6,0
164	25	=	(−1,39)	(−34,3)
165	Juli 30	St. Jago	−0°69 (½)	.....
166	Aug. 2	=	+0,08	(+96″0)
167	3	=	.....	+5,3
168	3	=	+0,01	.....
169	4	=	.....	(−49,7)
170	4	=	.....	+6,6
171	4	=	+0,21	.....
172	7	=	(−0,92)	.....
173	8	=	.....	(+38,2)
174	8	=	+0,03	+2,8
175	12	=	.....	+9,6
176	12	=	+0,39	.....
177	15	=	+0,05	....
178	18	Cap d. g. Hoffn.	.....	+5,9
179	18	=	+0,56	.....
180	Aug. 31	Cap d. g. Hoffn.	.....	+3,2
181	31	=	+0,22	.....
182	Sept. 1	=	.....	+3,8
183	1	=	+0,76	.....
184	5	=	.....	+7,9
185	5	=	+0,12	.....
186	6	=	.....	+4,1
187	6	=	−0,15	.....

Hiermit leitete ich die folgenden 7 Normalorte ab, die sich auf den mittleren Aequator 1861,0 beziehen:

		Mittl. α	Mittl. δ	$d\alpha$	$d\delta$
I.	1861 April 17,0	16h 14m 27s99	+64° 29′ 4″9	+0s116	−0″15
II.	29,0	11 33 9,13	+62 10 24,5	+0,166	+1,15
III.	Mai 7,0	9 23 11,92	+35 16 53,9	+0,231	−0,10
IV.	13,0	8 41 50,94	+14 14 46,2	+0,350	+0,84
V.	20,0	8 15 4,04	− 2 22 44,6	+0,096	+1,63
VI.	Aug. 9,0	6 41 36,46	−38 29 12,5	+0,197	+5,46
VII.	Sept. 4,0	6 2 40,05	−46 17 50,9	+0,381	+3,83

Mit Rücksicht auf Jupiter- und Erdstörungen werden diese Orte durch die in № 1369 der Astr. Nachr. veröffentlichten Elemente im Sinne (B—R) so dargestellt, wie es in der Columne $d\alpha$ und $d\delta$ angesetzt ist.

Um nun diese Fehler möglichst durch Differentialformeln wegzuschaffen, habe ich folgenden Weg eingeschlagen. (Die ausführliche Ableituog dieser Formeln habe ich in einer der k. Akademie in Wien vorgelegten Abhandlung durchgeführt, hier führe ich nur kurz die Endformeln an, wie sie sowohl für die Bahnverbesserung der Planeten als auch Cometen von grosser Excentricität benutzt werden können).

Zunächst wird es zweckmässig sein, da die Beobachtungsdaten auf den Aequator bezogen angegeben werden, die Elemente des Himmelskörpers auf dieselbe Ebene zu beziehen; hierfür hat man, wenn Ω, π, i den Knoten, die Länge des Perihels und die Neigung in Bezug auf die Ekliptik bezeichnen, und Ω', π', i' die analogen Grössen in Bezug auf den Aequator vorstellen, ferner ε die Schiefe der Ekliptik ist:

$$\begin{aligned}
\sin\tfrac{1}{2}(\Omega'+\sigma)\cos\tfrac{1}{2}i' &= \cos\tfrac{1}{2}(i-\varepsilon)\sin\tfrac{1}{2}\Omega\\
\cos\tfrac{1}{2}(\Omega'+\sigma)\cos\tfrac{1}{2}i' &= \cos\tfrac{1}{2}(i+\varepsilon)\cos\tfrac{1}{2}\Omega\\
\sin\tfrac{1}{2}(\Omega'-\sigma)\sin\tfrac{1}{2}i' &= \sin\tfrac{1}{2}(i-\varepsilon)\sin\tfrac{1}{2}\Omega\\
\cos\tfrac{1}{2}(\Omega'-\sigma)\sin\tfrac{1}{2}i' &= \sin\tfrac{1}{2}(i+\varepsilon)\cos\tfrac{1}{2}\Omega\\
\pi' &= (\pi+\sigma)-(\Omega-\Omega')
\end{aligned}$$

Ausser der bekannten Prüfungsgleichung für diese Umwandlung kann noch zur Prüfung benutzt werden:

$$\operatorname{cotg} A = -\operatorname{tg}\Omega\cos i \quad \text{und} \quad \operatorname{cotg} A' = -\operatorname{tg}\Omega'\cos i',$$

wobei A und A' so bestimmt werden, dass $\sin A$ und $\sin A'$ gleiches Zeichen resp. mit $\cos\Omega$ und $\cos\Omega'$ erhalten; ferner:

Digitized by Google

$$\frac{\cos\Omega}{\sin A} = \frac{\cos\Omega'}{\sin A'} \quad \text{und} \quad A+\omega = A'+\omega',$$

wo ω und ω' den Abstand des Perihels vom Knoten resp. in Bezug auf die Ekliptik und den Aequator bedeuten. Setzt man nun (α = beobachtete AR, δ = beobachtete Declination):

$$\begin{aligned} \cos(\alpha-\Omega')\cos i' &= A\sin A', & \sin i' &= m\sin M, & m\sin(M+\delta) &= B\sin B',\\ \sin(\alpha-\Omega') &= A\cos A', & -\sin(\alpha-\Omega')\cos i' &= m\cos M, & \cos(\alpha-\Omega')\sin\delta &= B\cos B',\\ \cos(\alpha-\Omega') &= C\sin C', & \cos i' &= D\sin D'\\ \sin(\alpha-\Omega')\cos i' &= C\cos C', & \sin(\alpha-\Omega')\sin i' &= D\cos D', \end{aligned}$$

so hat man alle Hülfswinkel bestimmt, die die Berechnung der Differentialausdrücke wesentlich vereinfachen. Hat man es nun mit einer Planetenbahn zu thun, so wird der geocentrische Ort von folgenden 6 Elementen abhängig gemacht: M_0 = mittlere Anomalie zu einer bestimmten Epoche, μ = die tägliche siderische Bewegung, φ = der Excentricitäts-winkel und ω', Ω' und i'. In den nun folgenden Formeln haben die Buchstaben ganz die Bedeutung, wie dieselben in der Theoria motus benutzt werden, ich bemerke nur, dass t die seit der Epoche verflossene Zeit und Δ die Entfernung des Planeten von der Erde bedeutet. Setzt man:

$$\begin{aligned} -r\left\{t\frac{a}{r}\,tg\varphi\sin v-\frac{2}{3\mu\sin 1''}\right\} &= G\sin G', & -\sin E\sin\varphi &= F\sin F', & a\cos\varphi\cos v &= H\sin H'\\ t\frac{a^2}{r}\cos\varphi &= G\cos G', & \cos\varphi &= F\cos F', & \frac{(p+r)\sin v}{\cos\varphi} &= H\cos H' \end{aligned}$$

so wird:

$$\begin{aligned} \frac{d\alpha\cos\delta}{dM_0} &= \frac{F}{\Delta}\frac{a^2}{r}A\sin(A'+F'+u)\\ \frac{d\delta}{dM_0} &= \frac{F}{\Delta}\frac{a^2}{r}B\sin(B'+F'+u)\\ \frac{d\alpha\cos\delta}{d\mu} &= \frac{G}{\Delta}A\sin(A'+G'+u)\\ \frac{d\delta}{d\mu} &= \frac{G}{\Delta}B\sin(B'+G'+u)\\ \frac{d\alpha\cos\delta}{d\varphi} &= \frac{H}{\Delta}A\sin(A'+H'+u)\\ \frac{d\varphi}{d\delta} &= \frac{H}{\Delta}B\sin(B'+H'+u)\\ \frac{d\alpha\cos\delta}{d\omega'} &= \frac{r}{\Delta}A\sin(A'+u)\\ \frac{d\delta}{d\omega'} &= \frac{r}{\Delta}B\sin(B'+u)\\ \frac{d\alpha\cos\delta}{d\Omega'} &= \frac{r}{\Delta}C\sin(C'+u)\\ \frac{d\delta}{d\Omega'} &= -\frac{r}{\Delta}A\cos(A'+u)\sin\delta\\ \frac{d\alpha\cos\delta}{di'} &= -\frac{r}{\Delta}\sin u\cos(\alpha-\Omega')\sin i'\\ \frac{d\delta}{di'} &= \frac{r}{\Delta}\sin u\,.\,D\sin(D'+\delta) \end{aligned}$$

Ist dagegen die Bahn excentrisch, so wird es zweckmässig sein, den Ort von folgenden Elementen abhängig zu machen. T = die Zeit des Perihels, $\log q$ = der brigg. Logarithmus des Perihelabstandes, e = die Excentricität und ω', Ω' und i'. Die Neigung wird hierbei bis 180° gezählt; ausserdem ist zu beachten, dass die Aenderungen der Elemente nicht mehr homogen sind.

In den nun folgenden Formeln ist schon durch Einführung der unten angesetzten Coefficienten Rücksicht auf diesen Umstand genommen, nur muss man im speciellen Falle sich noch über die Decimale einigen, welche man bei dT, $d\log q$ und de als Einheit annimmt; es ist hierbei vorausgesetzt, dass die auszugleichenden Fehler im Bogenmass angesetzt sind.

$$\begin{aligned} \log s &= 5{,}31443\\ \log k &= 3{,}55001\\ \log n &= 0{,}36222 \end{aligned}$$

Die Bedeutung dieser Coefficienten wird aus den folgenden Formeln sogleich klar. Man setze nun:

$$\begin{aligned} sq\cos v &= G\sin G', & -tg\tfrac{1}{2}v\left\{6q^2+3rq+r^2\right\} &= H\sin H'\\ \frac{3k(t-T)\sqrt{q}}{r\sqrt{2}} &= G\cos G', & 6q^2+3rq-4r^2 &= H\cos H' \end{aligned}$$

Hierbei ist stets die Grösse $(1-e)$ als eine kleine Grösse erster Ordnung angenommen; es werden deshalb nur bei wenigen Cometen diese Formeln nicht mit Sicherheit angewandt werden können. Man hat dann:

$$\begin{aligned} \frac{d\alpha\cos\delta}{dT} &= -\frac{k\sqrt{2}}{\Delta\sqrt{r}}A\sin(A'+u-\tfrac{1}{2}v)\\ \frac{d\delta}{dT} &= -\frac{k\sqrt{2}}{\Delta\sqrt{r}}B\sin(B'+u-\tfrac{1}{2}v)\\ \frac{d\alpha\cos\delta}{d\log q} &= -\frac{nG}{\Delta}A\sin(A'+G'+u)\\ \frac{d\delta}{d\log q} &= -\frac{nG}{\Delta}B\sin(B'+G'+u) \end{aligned}$$

Digitized by Google

$$\frac{d\alpha\cos\delta}{de} = \frac{s\,tg\,\frac{1}{2}v}{10.r.\Delta} H A \sin(A + H' + u)$$
$$\frac{d\delta}{de} = \frac{s\,tg\,\frac{1}{2}v}{10.r.\Delta} H B \sin(B + H' + u)$$

Die übrigen Differentialausdrücke sind unverändert geblieben.

Hat man nun die Elemente nach der Methode der kleinsten Quadrate verbessert, so bleibt nur noch die Uebertragung der so gefundenen Elemente auf die Ekliptik übrig. Man hat dazu:

$$\sin\tfrac{1}{2}(\Omega+\sigma)\sin\tfrac{1}{2}i = \sin\tfrac{1}{2}(i'+\varepsilon)\sin\tfrac{1}{2}\Omega'$$
$$\cos\tfrac{1}{2}(\Omega+\sigma)\sin\tfrac{1}{2}i = \sin\tfrac{1}{2}(i'-\varepsilon)\cos\tfrac{1}{2}\Omega'$$
$$\sin\tfrac{1}{2}(\Omega-\sigma)\cos\tfrac{1}{2}i = \cos\tfrac{1}{2}(i'+\varepsilon)\sin\tfrac{1}{2}\Omega'$$
$$\cos\tfrac{1}{2}(\Omega-\sigma)\cos\tfrac{1}{2}i = \cos\tfrac{1}{2}(i'-\varepsilon)\cos\tfrac{1}{2}\Omega'$$
$$\pi = (\pi'-\sigma)-(\Omega'-\Omega)$$

Hat man jedoch bei der ersten Uebertragung der Ekliptikalelemente auf den Aequator die Rechnung scharf durchgeführt, so wird man sich zweckmässig bei der letzteren Uebertragung der Differentialformeln bedienen und demnach nicht von den oben angesetzten strengen Formeln Gebrauch machen; man hat hierfür:

$$d\Omega = \frac{\sin\Omega}{\sin\Omega'}\cos\sigma\, d\Omega' - \frac{\sin\sigma}{\sin i}\, di'$$
$$d\sigma = \frac{\sin\sigma}{\sin\Omega'}\cos\Omega\, d\Omega' - \frac{\sin\sigma}{\sin i}\cos i\, di'$$
$$di = \sin i' \sin\sigma\, d\Omega' + \cos\sigma\, di'$$
$$dw = dw' - d\sigma,$$

wo nur noch schliesslich zu erwähnen ist, dass man bisweilen von folgenden Formeln zweckmässigen Gebrauch machen kann:

$$\frac{d\Omega}{d\Omega'} = \frac{\sin i'}{\sin i}\cos\sigma, \quad \frac{d\sigma}{d\Omega'} = \frac{\sin\varepsilon}{\sin i}\cos\Omega.$$

Durch Uebertragung meiner schon früher erwähnten Elemente des Cometen I. 1861 auf den Aequator bekam ich zunächst:

$T' = 1861$ Juni 3,389890 mittl. Greenw. Zt.
$\pi' = 254°\,59'\,57''66$
$\Omega' = 29\ 55\ 11,70$ } mittl. Aequin. 1861,0.
$i' = 100\ 9\ 29,63$
$\log q = 9{,}9641155$
$e = 0{,}9834572.$

$$x = r.\overline{9{,}9401060}\sin(v + 309°\,17'\ 2''10)$$
$$y = r.\overline{9{,}7174099}\sin(v + 332\ 7\ 4{,}54)$$
$$z = r.\overline{9{,}9931382}\sin(v + 225\ 4\ 45{,}96)$$
$$\sigma = 11°38'4.$$

Als Bedingungsgleichungen zu den 7 Normalorten erhielt ich nach obigen Formeln, indem ich für dT die 4te, für $d\log q$ die 6te, für de die 5te Decimale als Einheit annahm:

1	6,5414 dT	+9n8015 dw'	+0,2571 $d\Omega'$	+9,6803 di'	+9n5808 de	+9n7137 $d\log q$	=	+0″75
	9,0283	0n0590	9n9894	9n5220	9n6261	9n9222	=	−0,15
2	9,6470	9n4857	0,3785	9,1987	9,8244	9,5131	=	+1,16
	9,5385	0n2559	0,2071	8,9417	9n3292	0n1421	=	+1,15
3	9,8200	9n6659	0,0545	9n0089	9,8749	9,8582	=	+2,83
	0,0216	0n4278	0,2132	9n0518	9,6734	9n1517	=	−0,10
4	9,8135	9n8128	9,7427	9n0188	9,7089	9,8240	=	+5,08
	0,0373	0n3872	9,7736	8n5908	9,6615	0n0543	=	+0,84
5	9,7634	9n8817	9,3942	8n6905	9,4236	9,7293	=	+1,44
	9,9173	0n2324	8n8575	9,2071	9,4031	9n8768	=	+1,63
6	9,3964	9n9001	9,4658	9,4274	9n4654	9,5855	=	+2,32
	8n5075	9,6837	9,3908	9,7649	9n4196	9n4586	=	+5,46
7	9,3163	9n8905	9,7010	9,5931	9n5558	9,5742	=	+3,95
	8n9152	9,8613	9,6393	9,7817	9n4412	9n5515	=	+3,83

Giebt man nun den einzelnen Gleichungen das Gewicht nach Massgabe der zu einem Normalorte vereinigten Beobachtungen und löst sie nach der Methode der kleinsten Quadrate auf, so erhält man die folgenden Verbesserungen der ursprünglichen Elemente:

$dT = 0{,}28$
$dw' = -1''61$
$d\Omega' = -0{,}22$
$di' = +4{,}32$
$de = +0{,}5943$
$d\log q = +2{,}6013$

und zur Uebertragung auf die Ekliptik wird:

$d\Omega = 9{,}9911\ d\Omega' + 9n3188\ di'$
$d\sigma = 9{,}5448\ \ " + 8n5618\ "$
$di = 9{,}2980\ \ " + 9{,}9910\ "$

Digitized by Google

Es sind demnach die definitiven Elemente des Cometen I. 1861, bezogen auf die Ekliptik 1861,0:

1861.

T = Juni 3,389918 mittl. Greenw. Zt.

π = 243° 22′ 1″5
Ω = 29 55 42,0 } m. Aeq. 1861,0.
i = 79 45 31,4

$\log q$ = 9,9641181
e = 0,983463143
φ = 79° 33′ 56″4
a = 55,67565

Umlaufszeit = 415,430 Jahre,

welche die Orte darstellt im Sinne (Beob.—Rechn.):

	$d\alpha \cos\delta$	$d\delta$
I.	−0′02	+1″6
II.	−0,05	+1,8
III.	+0,01	−0,4
IV.	+0,16	−0,3
V.	−0,08	−0,3
VI.	−0,06	+4,7
VII.	+0,03	+3,6

Im niedersteigenden Knoten nähert sich der Comet der Erdbahn auf 0,0023 Einheiten der Erdbahnhalbachse und zwar so, dass er innerhalb der Erdbahn den niedersteigenden Knoten durchläuft. Diese Annäherung ist in der That durch ihre Kleinheit bemerkenswerth, indem dieser Werth kleiner ist, als eine Mondweite. Die Erdnähe des Cometen fand am 4,97 Mai statt, zu welcher Zeit der Comet der Erde auf 0,33561 Einheiten der Erdbahnhalbachse nahe kam.

Wien, 1864 April 30.

Theodor Oppolzer.

Literarische Anzeige.

Extension of the Triangulation of the Ordnance Survey into France and Belgium with the Measurement of an arc of parallel in Latitude 52° N. from Valentia in Ireland to Mount Kemmel in Belgium. Published by Colonel Sir *Henry James*. London 1863.

Die vorliegende Schrift enthält die Beobachtungen, welche zur Verbindung der Triangulation von Gross-Britannien mit den Triangulationen des Continents ausgeführt sind, nebst der daraus hervorgehenden geodätischen Längendifferenz zwischen der westlichsten Station Feaghmain auf der Insel Valentia und einer Station auf dem Berge Kemmel in Belgien. Diese Unternehmung bildet einen Theil der Längengradmessung, die sich unter Benutzung von grösstentheils bereits ausgeführten Triangulationen, um den Parallel von 52° N. Breite, von Feaghmain bis an den Ural ausdehnen wird.

Für die Verbindung der englischen Küste des Canals mit der französischen wurden auf ersterer der Thurm von St. Peter zwischen Margate und Ramsgate; Fairlight nahezu 4 englische Meilen nordöstlich von Hastings, und Coldham, 2 engl. Meilen nördlich von Falkestone als Stationen ausgewählt. Die beiden ersten Puncte gehören zur älteren englischen Triangulation, der letzte liegt 3 engl. Meilen östlich von der ältern Station Paddlesworth, und wurde deshalb hinzugezogen, weil von ihm aus alle Stationen der französischen Küste observirt werden konnte, was von Paddlesworth aus nur dann möglich gewesen wäre, wenn man ein hohes Gerüst erbaut hätte. An der französischen Küste waren die Stationen: Montlambert, in einem zerfallenen Fort bei Boulogne, und zwei Puncte älterer Triangulationen, St. Inglevert, auf dem Berge Couple, 1½ engl. Meilen westlich von dem Dorfe St. Inglevert, und der Glockenthurm zu Gravelines. Von diesen Puncten ist die Triangulation durch die Zwischenstationen Harlettes, links von dem Wege von Boulogne nach St. Omer, Cassel, Dünkirchen und Hondschoote bis zur Station Kemmel fortgeführt. Mit Ausnahme von Hondschoote, welches nur von anderen Puncten aus angeschnitten wurde, sind auf allen diesen Stationen terrestrische Winkelmessungen angestellt. Sämmtliche Winkelmessungen sind zweimal, unter Benutzung derselben Stationen, aber im Uebrigen ganz unabhängig von verschiedenen Beobachtern und mit verschiedenen Instrumenten ausgeführt; einmal von englischen Ingenieuren mit nicht repetirenden Theodoliten und dann von französischen Ingenieuren mit Repetitionskreisen. Ausserdem sind Cassel, Dünkirchen, Hondschoote und Kemmel noch Stationen der belgischen Triangulationen, so dass von ihnen aus drei unabhängige Beobachtungsreihen ausgeführt sind. Die gegenwärtige Schrift enthält nur die englischen Messungen und eine Vergleichung mit den belgischen, indem die französischen Messungen, bei Abfassung derselben, noch nicht beendigt waren.

Von den englischen Ingenieuren sind drei verschiedene Theodoliten benutzt worden. Ein dreifüssiger *Ramsden*'scher Theodolit auf St. Peter und Fairlight, ein zweifüssiger Theodolit von *Troughton* und *Simms* in Coldham, Paddlesworth, St. Inglevert, Cassel und Kemmel, und ein 18-zölliger Theodolit von *Ramsden* zu Gravelines, Montlambert, Dünkirchen und Harlettes.

Digitized by Google

Auf jeder Station sind zu wiederholten Malen (von 50 bis zu 200 mal) die Richtungen nach den sichtbaren Dreiecksputcten und nach einem unfern der Station befindlichen Richtobjecte beobachtet. Auf den Stationen, an welchen Azimuthalbestimmungen ausgeführt sind, wurde das Richtobject auch für die Bestimmung der Richtung des Meridians eingestellt. Auf den anderen Stationen gewährte es den Vortheil, dass es, wegen seiner Nähe, immer sichtbar war und deshalb für die Bestimmung der Richtung eines entfernten Dreiecksputctes auch dann benutzt werden konnte, wenn wegen Nebel kein anderer Dreiecksputct sich einstellen liess. Ein solcher Fall trat am 3. October 1861 auf der Station Montlambert ein, indem an diesem Tage von allen Dreiecksputcten nur der in St. Peter aufgestellte Heliostat auf etwa 25 Minuten zu Gesichte kam.

Die englischen Ingenieure stellten den Theodoliten, wo es nur irgend ausführbar war, so auf, dass seine Mitte sich fast genau oberhalb des von anderen Stationen eingestellten Puncts befand. Um dieses zu erreichen, mussten über den Thürmen von St. Peter, Gravelines und Cassel grosse Gerüste erbaut werden. Diese wurden immer in solcher Weise construirt, dass das Gebälk, welches zum Fuss des Instrumenten-Stativs diente, von einem anderen davon isolirten Gebälke umgeben war, welches das Observatorium und den Fusshoden für den Beobachter trug. Nur in Dünkirchen liessen sich die Beobachtungen nicht oberhalb des Stationsputncts ausführen, und es war daher erforderlich, das Instrument etwas seitwärts aufzustellen. Durch die, zum Theil allerdings mit grossen Kosten verbundene Anordnung der Aufstellung über den Stationsputncten, wird ein doppelter Vortheil erreicht, indem einmal alle Richtungen von einem und demselben Standputncte aus observirt werden können, und dann auch die Ermittelung der Centrirungselemente entweder überhaupt nicht erforderlich ist, oder doch ihres äussert geringen Einflusses wegen mit sehr leichter Mühe beschafft werden kann.

Um den Einfluss der Theilungsfehler zu verringern, wurde beim Beginne jeder neuen Reihe von Richtungsbeobachtungen die Ablesung für das Richtobject um 35 Grad vergrössert.

Die terrestrischen Winkelmessungen sind in der Zeit vom 18. Juni 1861 bis zum 26. Januar 1862, also zum Theil in einer, sowohl der herrschenden Winde, als auch der Nebel und des Regens wegen, sehr ungünstigen Jahreszeit angestellt. So fand sich auch bei der Ankunft der englischen Ingenieure in Harlettes, am 12. November, das Gerüst, welches in einer Höhe von 80 Fuss errichtet gewesen war, um eine freie Uebersicht über die benachbarten Wälder zu erlangen, vom Sturmwinde umgeworfen, und es musste daher ein neues erbaut werden, welches erst am 24. December vollendet war.

Azimuthe sind auf den Stationen Fearlight, St. Peter, Coldham, Paddlesworth, St. Inglevert, Cassel und Kemmel durch Verbindung von Beobachtungen des Polarsterns und der Richtobjecte bestimmt. Zur Ermittelung der für die Beobachtungen des Polarsterns erforderlichen Uhr-Correctionen diente an den beiden Stationen, wo mit dem dreifüssigen Theodoliten beobachtet wurde, ein transportables Passagen-Instrument, an welchem die Durchgänge von Fundamentalsternen observirt wurden. Neben dem 2-füssigen Theodoliten war kein Passageninstrument erforderlich, weil dieser Theodolit selbst als Durchgangsinstrument benutzt werden kann. Die Azimuthe des Polaris wurden für die Beobachtungszeiten aus den Rectascensionen und Declinationen des Nautical Almanac berechnet. Auf allen Stationen sind die Beobachtungen so angeordnet, dass der Collimationsfehler des Theodoliten eliminirt, die Durchbiegung der Speichen des Instruments unschädlich gemacht und der Einfluss der Theilungsfehler, ähnlich wie bei den terrestrischen Winkelmessungen, verringert wurde.

Sämmtliche von den englischen Ingenieuren gemessenen terrestrischen Winkel sind, unter Berücksichtigung aller streng zu erfüllenden Bedingungsgleichungen, nach der Methode der kleinsten Quadrate ausgeglichen. Herr *Clarke*, unter dessen Leitung alle Rechnungen ausgeführt sind, giebt eine Vergleichung der ausgeglichenen Winkel und Seiten der Dreiecke Cassel-Dünkirchen-Houdschoote und Cassel-Houdschoote-Kemmel mit den von den belgischen Officieren gefundenen Werthen. Die grösste Differenz in den Winkeln beträgt nahezu 2 Secunden und findet sich in beiden Dreiecken an dem Puncte Houdschoote, an welchem jedoch, wie schon erwähnt worden, von englischer Seite keine Winkel direct gemessen sind. Die belgischen Dreiecksseiten sind sämmtlich ein wenig kleiner, als die englischen. Der grösste Unterschied findet sich in der Distanz Cassel—Kemmel, die nach den englischen Messungen 22981,43 Mètres, nach den belgischen 22980,83 Mètres, also 0,60 Mètre weniger beträgt. Diese Differenzen werden jedoch noch Modificationen erleiden, wenn die Vergleichungen zwischen dem englischen Normal-Yard und der belgischen Normal-Toise, die gegenwärtig vorgenommen werden sollen, und deren Resultate Herr Colonel *James* in einem Supplement zu der vorliegenden Schrift veröffentlichen will, vollendet sind.

Aus der Verbindung der terrestrischen und astronomischen Beobachtungen der jetzigen Triangulation mit denen der früheren in Gross-Britannien angestellten hat Herr *Clarke* die Längendifferenz zwischen Faighmain und Kemmel und den Bogen des Parallels von 52° N. Breite zwischen den Meridianen dieser beiden Puncte berechnet. Die letztere Grösse ist als das eigentliche Endresultat der englischen Trian-

Digitized by Google

gulationen in Bezug auf die Längengradmessung in solcher Weise mitgetheilt, dass die sehr kleinen Correctionen, welche sie erfordert, wenn man andere Elemente für das Erdsphäroid zu Grunde legen will, als bei der Berechnung angewandt sind, mit Leichtigkeit angebracht werden können. Für das Erdsphäroid sind in den letzten Schriften der Ordnance Survey verschiedene Elemente angegeben. Nach dem Account of the Principal Triangulation, Seite 713, sind die Elemente, welche die sämmtlichen terrestrischen und astronomischen Beobachtungen der Gradmessung von Gross-Britannien am besten darstellen:

$$\left.\begin{array}{l} \text{Aequatoreal-Halbachse} = 20927005 \text{ (Engl. Fuss), mit dem wahrsch. Fehler von } 295 \\ \dfrac{1}{\text{Abplattung}} = 280{,}4 \quad : \quad : \quad : \quad : \quad : \quad 8{,}3 \end{array}\right\} \ldots\ldots\ldots\ldots (A)$$

Nach dem genannten Werke, Seite 771, folgt aus der Verbindung der Gradmessungen von Gross-Britannien, Frankreich, Russland, Preussen, Hannover, Dänemark, Indien, Peru und dem Cap:

$$\left.\begin{array}{l} \text{Aequatoreal-Halbachse} = 20926348 \text{ (Engl. Fuss), mit dem wahrsch. Fehler von } 186 \\ \text{Polar-Halbachse} = 20855233 \quad : \quad : \quad : \quad : \quad : \quad : \quad 239 \\ \dfrac{1}{\text{Abplattung}} = 294{,}26 \quad : \quad : \quad : \quad : \quad : \quad 1{,}06 \end{array}\right\} \ldots\ldots\ldots\ldots (B)$$

Unter Benutzung der definitiven Werthe der Polhöhen für die russischen Stationen, welche erst nach der Veröffentlichung des „Account of the Principal Triangulation" bekannt geworden sind, findet Herr *Clarke*:

$$\left.\begin{array}{l} \text{Aequatoreal-Halbachse} = 20926330 \text{ (Engl. Fuss)} \\ \text{Polar-Halbachse} = 20855240 \quad : \quad : \\ \dfrac{1}{\text{Abplattung}} = 294{,}36 \end{array}\right\} \ldots\ldots (C)$$

Wegen der Unsicherheit der unter (*A*) gegebenen Elemente, aus denen sich die Abweichungen von (*B*) allein schon würden erklären lassen, hat Herr *Clarke* der jetzigen Berechnung der englischen Triangulationen nicht die Elemente (*A*), sondern (*B*) zu Grunde gelegt (die davon sehr wenig abweichenden Elemente (*C*) werden bei der Durchführung dieser Berechnung noch nicht abgeleitet gewesen sein). Es folgt dann, dass an die astronomische Polhöhe von Greenwich 51°28′38″30 die Correction +1″564, und an das beobachtete Azimuth der Meridianmarke zu Chingford 359°59′58″360 die Correction +0″030 anzubringen ist, um die wahrscheinlichsten geodätischen Werthe dieser Grössen auf dem Sphäroid (*B*) zu erhalten. Unter Berücksichtigung der für die Polhöhe gefundenen Correction, aber unter Vernachlässigung der sehr kleinen Correction des Azimuths findet Herr *Clarke*:

Entfernung der Station Feaghmain von Greenwich	= 2350105,74 engl. Fuss.
Nordwestliches Azimuth von Feaghmain, von Greenwich aus	= 81°59′13″774.
Länge von Feaghmain, westlich von Greenwich	= 10°20′39″6303.
Entfernung der Station Kemmel von Greenwich	= 694849,31 engl. Fuss.
Nordöstliches Azimuth von Kemmel, von Greenwich aus	= 110°26′5″758.
Länge von Kemmel, östlich von Greenwich	= 2°48′51″4109.

Werden die Correctionen, welche die unter (*B*) gegebenen Werthe für die Aequatoreal- und Polar-Halbachse noch erfordern, mit δa und δb bezeichnet, so ist nach Herrn *Clarke*:

Parallel-Bogen von 52° N. Breite zwischen	Feaghmain und Greenwich	= 2330947,50	$+0{,}006228.\delta a$ $-0{,}00056\mathrm{t}.\delta b$
: : : : : :	Greenwich und Kemmel	= 634157,39	$+0{,}002692.\delta a$ $-0{,}000555.\delta b$
: : : : : :	Feaghmain und Kemmel	= 2965104,89	$+0{,}00892.\delta a$ $-0{,}00112.\delta b$

Die astronomische Längendifferenz zwischen Feaghmain und Greenwich, welche Herr *Airy* bereits im Jahre 1844 durch Chronometer bestimmt hat, soll im Jahre 1862 durch galvanische Signale mit grosser Sicherheit ermittelt sein, ist jedoch in der vorliegenden Schrift nicht mitgetheilt.

P.

Altona 1864. Juni 3.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1477.

Beobachtungen von Sonnenflecken, von Herrn Professor *Spörer* in Anclam.

Dem schon mitgetheilten Fleck № 1 = № 11 können bis jetzt nur einige günstig gestaltete und durch mehrere genaue Oerter bestimmte Flecke hinzugefügt werden. Es ergiebt sich aber aus diesen die gewöhnliche Stufenfolge für den Rotationswinkel ξ und die daraus abgeleitete Rotationszeit T.

№	Breite	ξ	T
32	+ 1°18′	14,56	24,72
1. 11	− 4	14,29	25,20
33	− 8 56	14,25	25,26
35	+ 9 44	14,18	25,38
3	+11 9	14,12	25,51

№ 32, Kernfleck, März 10 nahe dem Ostrande, zuletzt März 21 am Westrande gesehen. Veränderung der Gestalt ist kaum bemerkt.

1864	α	δ	l	b	ber. l	Unterschied
März 13,456	+ 6′ 59″	+5′ 33″	156°80	+1°52′	156°62	−0°18
17,459	− 6 18	−0 26	214,63	+1 42	214,89	+0,26
18,493	− 9 17	−2 16	229,71	+1 12	229,95	+0,24
19,477	−11 41	−3 46	244,24	+1 13	244,27	+0,03
20,465	−13 23	−5 14	259,01	+0 33	258,66	−0,35
März 17,870			220°88			

$L = 8°$; $\xi = 14{,}559$; $T = 24{,}727$.

*) $\Delta\xi = 14°559 - 14{,}295 = +16'$ täglich, oder: Weststurm, stündlich 18 Meilen.

№ 33, Kernfleck, eingetreten März 15, mit grossem Hofe, zuletzt gesehen März 26, etwas kleiner.

1864	α	δ	l	b	ber. l	Unterschied
März 17,459	+13′ 36″	+4′ 32″	130°17	−8°57′	130°10	−0°07
18,490	+11 32	+4 6	144,40	−8 37	144,79	+0,39
19,477	+ 8 54	+3 17	159,07	−8 22	158,85	−0,22
20,465	+ 5 58	+2 5	173,03	−8 35	172,93	−0,10
21,476	+ 2 44	+0 37	187,43	−8 48	187,34	−0,09
22,420	− 0 17	−0 54	200,58	−9 6	200,79	+0,21
25,441	− 9 8	−5 55	244,00	−9 33	243,84	−0,16
26,468	−11 9	−7 14	258,44	−9 26	258,48	+0,04
März 21,462			187°14	−8°56′		

$L = 283°$; $\xi = 14{,}2503$; $T = 25{,}263$.

$\Delta\xi = \xi - 14{,}295 = -2'41''$ täglich, oder Oststurm: stündlich 3 Meilen.

№ 35, März 17 eingetreten, anfangs doppelt, von März 20 an einfach.

1864	α	δ	l	b	ber. l	Unterschied
März 21,477	+ 3′ 20″	+6′ 27″	175°93	+9°34′	176°03	+0°10
22,475	+ 0 3	+4 57	190,33	+9 24	190,19	−0,14
25,468	− 9 19	+0 16	232,59	+9 58	232,64	+0,01
26,478	−11 49	−1 15	246,98	+9 59	246,97	+0,03
März 23,975			211°46	+9°44′		

$L = 271\frac{3}{4}°$; $\xi = 14{,}184$; $T = 25{,}380$.

$\Delta\xi = \xi - 14{,}295 = -6'38''$ täglich, oder Oststurm: stündlich $7\frac{1}{2}$ Meilen.

*) *Carrington* giebt in seinem Werke: „Observations of the spots on the sun" die tägliche Ortsveränderung der Flecke in Bogenminuten an. In meinen Berichten wurde die dem Aequator parallele Componente der Bewegung für die Stunde in geogr. Meilen angesetzt. (Ein constanter Unterschied ist durch die verschiedenen Rotationswinkel bedingt.) Um für diese Componente aus meinen Beobachtungen Zahlen zu erhalten, welche mit denen *Carrington*'s verglichen werden können, würde von den ξ, wie sie bei jedem Fleck angegeben sind, der Rotationswinkel *Carrington*'s, nämlich 14°11′, abzuziehen sein.

Digitized by Google

№ 3 nahe dem Ostrande Jan. 13, beobachtet bis Jan. 17 und darauf verschwunden bis Jan. 24.

1864	α	δ	l	b	ber. l	Unterschied
Jan. 15,475	+8′ 59″	+4′ 59″	94°63	+11° 12′	94°53	−0°10
16,472	+5 49	+4 54	108,51	+11 5	108,60	+0,09
17,495	+2 5	+4 42	123,04	+11 11	123,04	0
Jan. 16,481			108°73	+11° 9′		

$L = 54°$; $\xi = 14{,}111$; $T = 25{,}51$.

$\Delta\xi = \xi - 14{,}295 = -11'$ täglich, oder Oststurm: stündlich 12 Meilen.

Von den übrigen beobachteten Flecken und Gruppen werde ich die Oerter jetzt nicht angeben, da ich beabsichtige, bald eine „heliographische Vertheilung" für die letzten Monate bekannt zu machen. Durch die Mitwirkung des Herrn Prof. *Heis* in Münster wird diese Uebersicht eine grössere Vollständigkeit erreichen.

Anclam, 1864 April 23. Prof. Dr. *Spörer*.

Observations des dernières Comètes, faites au grand Réfracteur d'*Amici* par Monsieur le Prof. Dr. *Donati* à Florence.

Comète IV. (déjà V.) du 1863. (Découverte par M. *Tempel* le 4 Novembre.)

	Temps moyen de Florence	$\mathcal{C} - *$ $\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	Nombre des comparaisons	Positions moyennes pour 1864,0 : α $\mathcal{C}$	δ $\mathcal{C}$
1863 Déc. 1	15h45m11s	+0m16s23	+ 4′ 26″6	5 avec (a)	14h58m21s40	+26° 38′ 49″4
19	6 26 53	+3 48,35	+ 0 43,7	2 : (b)	16 49 24,00	+32 47 48,2
23	16 53 9	−2 58,81	− 2 10,1	4 : (c)	17 9 19,42	+33 12 46,5
1864 Janv. 8	17 7 55	−2 34,60	− 0 26,4	2 : (d)	18 2 58,33	+33 56 37,6
10	17 17 41	−2 38,61	+ 4 27,0	2 : (d)	18 8 11,54	+34 1 31,0
20	18 23 6	+0 24,25	+10 57,0	3 : (e)	18 30 42,88	+34 31 55,7

Positions moyennes des étoiles de comparaison pour 1864,0.

	α	δ	
(a)	14h57m55s17	+26° 34′ 22″8	Weisse h. 14, 1251.
(b)	16 45 35,65	+32 47 4,5	Weisse h. 16, 1413—1414.
(c)	17 12 18,23	+33 14 56,6	B. A. C. 5842.
(d)	18 5 32,93	+33 57 4,0	Lalande 33480.
(e)	18 30 18,63	+34 20 58,7	Lalande 34528—34529.

Comète V. (déjà IV.) du 1863. (Découverte par M. *Bäcker* le 9 Octobre.)

	Temps moyen de Florence	$\mathcal{C} - *$ $\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	Nombre des comparaisons	Positions moyennes pour 1864,0 : α $\mathcal{C}$	δ $\mathcal{C}$
1863 Déc. 1	14h45m11s	+8m55s04	+ 9′ 28″8	2 avec (a)	14h42m21s78	+46° 16′ 35″8
19	17 52 57	−3 1,39	+10 23,9	3 : (b)	16 54 49,44	+40 26 33,9
23	17 50 19	−2 22,85	− 8 37,3	5 : (c)	17 17 4,71	+38 33 46,6
1864 Janv. 8	17 50 13	+1 45,42	+ 6 43,2	3 : (d)	18 24 24,57	+31 13 37,7
10	17 58 38	−0 5,73	− 4 40,3	5 : (e)	18 30 57,34	+30 23 35,0
20	18 3 31	+4 30,49	− 7 43,3	1 : (f)	18 59 0,77	+26 39 2,2

Positions moyennes des étoiles de comparaison pour 1864.0.

	α	δ	
(a)	14h33m26s74	+46° 7′ 7″0	Oeltzen 14743.
(b)	16 57 50,83	+40 16 10,0	Weisse 1778.
(c)	17 19 27,56	+38 42 23,9	Lal. 31764, W. h. 17, 554.
(d)	18 22 39,15	+31 13 54,5	Weisse h. 18, 636.
(e)	18 31 3,07	+30 28 15,3	Weisse h. 18, 917.
(f)	18 54 30,28	+26 46 45,4	Lalande 35521—22—23.

On a changé les Numéros des deux Comètes précédentes parcequ'on a égard au temps de leur passage au périhélie et pas au temps de leur découverte. C'est pour cela que dans mon Article inseré au № 1451 des Astr. Nachr. il faut lire Comète IV., au lieu de Comète V. et vice versa.

Digitized by Google

Comète VI. du 1863. (Découverte par M. *Respighi* le 28 Décembre.)

	Temps moyen de Florence	☄ − * Δα	Δδ	Nombre des comparaisons	Positions moyennes poor 1864,0: α ☄	δ ☄
1864 Janv 6	6h53m 1s	−3m23s18	+2′ 16″5	3 avec (a)	19h 3m 9s91	+31° 5′ 51″9
7	7 21 2	+0 23,31	−3 52,3	3 = (b)	19 5 24,40	+31 45 40,3
8	18 24 17	−2 37,54	−6 47,2	4 = (c)	19 8 44,36	+32 46 29,6
20	18 23 3	+1 30,75	−8 49,5	4 = (d)	20 19 9,80	+45 12 45,0
29	7 50 6	−5 24,83	−4 25,4	3 = (e)	0 40 31,85	+51 52 38,8
Févr. 1	10 1 13	+8 40,55	+3 50,6	3 = (f)	2 42 20,97	+39 40 54,2
3	10 15 59	−1 52,86	−2 30,5	3 = (g)	3 32 44,90	+29 43 2,9

Positions moyennes des étoiles de comparaison pour 1864,0.

	α	δ	
(a)	19h 6m33′09	+31° 3′35″4	B. A. C. 6571.
(b)	19 5 1,09	+31 49 32,6	Lalande 36038.
(c)	19 11 21,90	+32 53 16,8	Lalande 36349—50.
(d)	20 17 39,05	+45 21 34,5	Oeltzen 20430—31.
(e)	0 45 56,68	+51 57 4,2	Piazzi h. 0, 211. *)
(f)	2 33 40,42	+39 37 3,6	B. A. C. 821.
(g)	3 34 37,76	+29 45 33,4	Weisse b. 3,739.

*) Cette étoile est égale à l'étoile M 1423 de Lalande, mais on doit augmenter l'AR donnée par ce Catalogue de 1m.

J'ai encore le plaisir de vous annoncer qu'on a trouvé ici à Florence des anciennes observations très-intéressantes de quelques Comètes dont on ne possédait jusqu'à présent que des notices assez vagues. C'est Mr. le Prof. *Puliti* qui les a retrouvées dans un ancien manuscrit de notre Bibliothèque Nationale. Ces observations se rapportent à des Comètes qui firent leurs apparitions dans les années 1433, 1449, 1456 (Comète de *Halley*), 1457 et 1472. On doit ces observations à *Paul Toscanelli*, célèbre pour ses lettres à *Christophe Colombo* et pour le grand gnomon qu'il plaça dans notre Cathédrale.

Je me propose de faire une discussion détaillée de ces observations, et aussitôt qu'il me sera possible je vous en ferai connaître les résultats.

Florence, 1864 Avril 25. *G. B. Donati.*

Ueber den vermissten Nebelfleck H. I, 118.

Von Herrn Professor *d'Arrest*, Director der k. Sternwarte in Kopenhagen.

Sir *John Herschel* hat im Jahre 1831 die Bemerkung gemacht, dass der 1785 entdeckte Nebel I, 118 nicht am Orte aufzufinden sei. Seine Beobachtungen und Bemerkungen haben indessen nicht die in der Gruppe I, 118, II, 493, II, 494 herrschende Verwirrung genügend aufgeklärt; ebensowenig die ohne Vergleichung mit dem Himmel aufgestellte Conjectur *Marth*'s (A. N. XLII, pag. 171, n. 782), die *Auwers* (*W. Herschel's* Verzeichnisse, pag. 52) wiederholt.

Der genannte Nebel erster Classe ist aber, unter Annahme eines Ablesungs- oder Schreibfehlers von 1 Grad in Declination, noch heute als von demselben Glanze und Aussehen nachweisbar, und es ist so gut wie ausgemacht, dass in der leicht zu erkennenden Gruppe der drei oben genannten Nebel durchaus keine Veränderung während der Zeit von 1785 bis 1864 vorgegangen ist.

Am Himmel steht gegenwärtig Folgendes:

	AR 1861	Decl. 1861	Beschreibung
n. 2014 *)	10h43m35s	+33° 30′ 4	Der erste von dreien in einer schwach gekrümmten Linie nach Nordost. Schwach, klein, rund. Kein Stern in der Nähe. Zone 178.
n. 2015	10 44 1	+33 38,4	Der mittlere von dreien. Länglich, von ziemlich schwachem Lichte; heute zweiter Classe; elliptisch, grosse Axe 70″. Stern 16 mg. hängt am Nordrande. Ein andrer, hellerer Nebel folgt in demselben Felde in 6′ Distanz. Zone 178.
n. 727	10 44 3	+33 38,0	Sehr schwach, bestimmt nicht zweiter Klasse. Etwas grösser, als der 25′ vorhergehende. Zone 41.
n. 2016	10 44 27	+33 41,5	Gross, unregelmässig, sicher erster Classe. Ohne eigentlichen Kern, doch in der Mitte etwas heller. Zone 178.
n. 726	10 44 28	+33 41,2	Ziemlich hell, verwaschen, ziemlich gross, länglich; 60″. Stern 6.7 mg. folgt in 7′ Distanz, 2½′ nördlich. Zone 41.

*) Wie in früheren Mittheilungen in den Astr. Nachr. bezeichnet n. die Nummer, unter welchen diese Gegenstände unter meinen, noch unvollendeten Beobachtungen vorkommen.

Digitized by Google

Sir *William Herschel*'s Beobachtungen dagegen sind, für dieselbe Epoche, nah *Auwers*' Reduction:

H. II, 493	$10^h 43^m 57^s$,	$+33° 30'$;	*F*; *S*.
II, 494	44 16	33 39	*pB*; *pL*; *iR*.
I, 118	44 30	32 43	*cB*; *cL*; *iR*; *mbM*.

Also eine verhältnissmässig gute Uebereinstimmung der Positionen und eine ganz befriedigende der Beschreibungen mit den Beobachtungen von 1785, sobald man in der letzten Position 33° statt 32° liest. Eine wirkliche Schwierigkeit ist aber durch die offenbar ganz eiligen und der Ortsbestimmung mangelnden Beobachtungen Sir *John*'s vom 3. April 1831 (Sweep 337) hinzugekommen, und dadurch eine durchaus unrichtige Identification der einzelnen Objecte veranlasst worden.

Seine sicheren Beobachtungen von 1828 sind nämlich:

Sweep 128 { h. 778 $10^h 44^m 5^s$, $+33° 37' 8$; *B*; *E* in a wisp; the *sp* of 2.
h. 779 44 31 $+33\ 41{,}5$ *B*; *L*; *E*; *gbM*; the *nf* of 2.

Drei Jahre später aber, als Sir *John* in dieselbe Gegend kam, fand er nun drei Nebel, die er, ohne Ortsbestimmung für irgend einen derselben, irrthümlich gruppirte, wodurch sie in die fehlerhafte Ordnung kamen, welche sie nun in den „Observations of Nebulae" einnehmen. Nach dem Vorhergehenden ist es klar, dass folgende Aenderungen Alles unter einander und mit dem Himmel von 1785 bis 1864 in Uebereinstimmung bringen.

H. I, 118 ist einen Grad nördlicher zu setzen.

h. 778 erste Beobachtung = H. II, 494 = *n*. 2015;
zweite Beobachtung, ohne Ort, gehört zu II, 493 = *n*. 2014.

h. 779 erste Beobachtung nicht „Nova", sondern I, 118 = *n*. 2016;
zweite Beobachtung, ohne Ort, gehört zu II, 494 = *n*. 2015.

h. 782 „Nova or I, 118", Ort ganz rob, ist identisch mit h. 779, und beide gehören zu I, 118.

Die Vergleichung mit *Marth*'s Vermuthungen am angeführten Orte, wonach der Nebelfleck I, 118, falls er nicht verschwunden, noch nachzuweisen blieb, zeigt, dass er in diesem Falle nicht das Rechte getroffen. Bei zahlreichen anderen Emendationen, die man ihm schuldet, ist er glücklicher gewesen.

Kopenhagen, 1864 Mai 7. *d'Arrest*.

Planeten-Beobachtungen von Herrn *Ed. Thiel* in Lübeck.

Hebe (6).

1863	M. Lüb. Zt.	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	Scheinb. α	l. f. p.	Scheinb. δ	l. f. p.	Vergl.	
Nov. 19	$9^h 24^m 43'1$	$+0^m 13'52$	$+2' 16''3$	$5^h 5^m 54'85$	9,4525n	$-3° 10' 1''0$	0,8471	10	*a*
20	8 59 29,8	−0 38,30	+0 38,8	5 5 2,88	9,4754n	−3 11 26,9	0,8460	10	*a*
21	8 58 56,7	−0 31,81	−0 23,6	5 4 9,37	9,4716n	−3 12 31,2	0,8462	8	*a*

Parthenope (11).

Dec. 30	$9^h 1^m 29'2$	$-1^m 24'41$	$+6' 0''0$	$5^h 33^m 6'86$	9,2403n	$+19° 0' 58''0$	0,7052	6	*b*

Iris (7).

1864									
März 16	$9^h 20^m 23'2$	$-0^m 11'57$	$-7' 53''7$	$11^h 34^m 38'64$	9,3292n	$-6° 35' 47''5$	0,8632	10	*c*
17	9 15 30,7	−t 7,93	−1 22,5	11 33 42,28	9,3291n	−6 29 16,3	0,8628	10	*c*
18	9 12 7,6	−2 3,83	+5 11,2	11 32 46,40	9,3256n	−6 22 42,5	0,8626	10	*c*
April 1	8 32 31,6	−0 16,65	+5 34,2	11 20 48,90	9,2500n	−4 48 22,3	0,8590	8	*d*
4	8 44 35,2	−0 52,96	+6 1,5	11 18 38,01	9,1580n	−4 28 35,7	0,8590	6	*e*

Calliope (22).

April 1	$9^h 11^m 48'6$	$-0^m 21'64$	$+6' 3''6$	$12^h 27^m 34'83$	9,3414n	$+16° 39' 46''7$	0,7375	6	*f*
4	9 5 59,5	−2 52,26	+11 7,6	12 25 4,22	9,3205n	+16 44 51,0	0,7342	2	*g*
7	8 53 47,3	+1 16,54	+26 14,9	12 22 37,84	9,3155n	+16 48 10,8	0,7333	3	*h*

Europa (52).

April 7	$9^h 14^m 3'5$	$-0^m 13'50$	$-27' 38''8$	$13^h 37^m 19'86$	9,4094n	$+0° 55' 37''2$	0,8348	4	*i*
13	8 30 48,3	−0 17,67	.....	13 32 56,62	9,4327n	.....	.....	6	*k*
26	8 55 4,6	+1 1,10	− 5 12,2	13 23 42,17	9,2542n	+2 19 23,8	0,8268	4	*l*

Digitized by Google

Mittlere Oerter der Vergleichsterne.

	α	δ	
a =	5h 5m36s43	— 3° 12′ 12″7	Weisse V, 91.
b =	5 34 25,33	+18 55 0,3	: V, 1098, 1099.
c =	11 34 47,44	— 6 27 55,9	Ak. Sternk. Zone XI, 710.
d =	11 21 2,80	— 4 53 36,9	Weisse XI, 356.
e =	11 19 28,23	— 4 34 17,6	: XI, 326.
f =	12 27 53,73	+16 33 59,7	: XII, 582.
g =	12 27 53,73	+16 33 59,7	: XII, 582.
h =	12h21m18s56	+16°22′ 11″5	Weisse XII, 434.
i =	13 37 30,52	+ 1 23 31,1	: XIII, 769.
k =	13 33 11,40	+ 1 28 6,7	: XIII, 560.
l =	13 22 38,15	+ 2 24 50,8	: XIII, 354.

Die Beobachtungen sind an einem Ringmikrometer genommen und für Refraction verbessert. Die Oerter der Vergleichsterne sind auf die Tab. Red. bezogen.

Lübeck, 1864 Mai 25. *Ed. Thiel.*

Beobachtungen der Cybele am Pulkowaer Heliometer und Oppositions-Ephemeride derselben für 1864.

Von Herrn Calculator *Fritsche.*

Während der vorjährigen, 3ten Opposition der Cybele (65) machten Herr Dr. *Winnecke* und ich am Pulkowaer Heliometer folgende Kreismikrometer-Beobachtungen:

1863	M. Pulk. Zt.	$\Delta\alpha$ (65) − *	$\Delta\delta$	α app	Parall.	δ app.	Parall.	*
Aug. 25	13h15m43s	+2m29s11	+0′ 5″7	23h24m52s42	0s00	−4° 20′ 26″7	+3″2	a
Sept. 7	11 57 27	+2 10,44	−0 44,4	23 16 32,57	−0,01	−5 25 34,5	+3,3	b
8	12 15 9	+1 46,33	−0 11,5	23 15 50,97	0,00	−5 30 50,3	+3,3	c
15	13 8 45	−0 14,37	+1 29,7	23 11 7,95	+0,05	−6 6 46,9	+3,3	d

Die Vergleichsterne sind von Herrn Dr. *Winnecke* am hiesigen Meridiankreise bestimmt. Ihre mittleren Oerter 1863,0:

a	23h22m19s13,	−4° 21′ 0″0
b	14 17,80	−5 25 18,5
c	14 0,30	−5 31 7,2
d	11 17,95	−6 8 45,2

Hieraus leitete ich mit Hülfe der von mir in den Astr. Nachr. № 1420 angegebenen Ephemeride einen neuen Normalort:

	α	δ	
1863 Sept. 5,5.	349°13′24″3,	−5°20′45″t.	M. Aeq. 1861,0

her, so dass, wenn man die früheren 6 hinzuzählt, im Ganzen 7 Normalörter, welche 3 aufeinander folgende Oppositionen umfassen, bei der Correction der Elemente angewandt werden konnten. — Das Ergebniss war:

Mittleres Aequinoctium 1861,0.

L =	180° 18′ 11″6	
M =	281 57 34,7	1861 Jan. 0,0.
π =	258 20 36,9	
Ω =	158 53 34,8	
i =	3 28 9,8	
φ =	6 54 36,4	
p =	560″8775	
$\log a$ =	0,534092	

und die Darstellung der Normalörter:

	1861 März 18	April 10	April 30	Mai 12	1862 Juli 27,5	Aug. 26	1863 Sept. 5,5
$\Delta\alpha$	−1″3	−2″8	+5″6	0″0	0″0	−1″9	+0″8
$\Delta\delta$	−2,2	−0,6	−1,2	0,0	0,0	+0,9	−1,1

Im Supplement-Bande des Berliner Jahrbuches für 1866 befinden sich Elemente und Ephemeride der nächsten Opposition 1864 Nov. 9. Diese Angaben sind indess durch ein Versehen entstellt, und ich füge desshalb hier die aus den eben erwähnten richtigeren Elementen berechnete Oppositions-Ephemeride bei.

Cybele (65). Ephemeride für die Opposition 1864.
12h mittlere Berliner Zeit.

1864	α	δ	$\log\Delta$	$\log r$
Oct. 15	3h23m 4s04	+14° 16′ 29″1	0,453772	0,573387
16	22 31,13	13 31,2	0,452808	0,573460
17	21 57,40	10 30,9	0,451883	0,573532

Digitized by Google

1864	α	δ	log Δ	log r
Oct. 17	3h 21m 57s,40	+14° 10′ 30″,9	0,451883	0,573532
18	21 22,87	7 28,5	0,450995	0,573605
19	20 47,58	4 24,0	0,450146	0,573677
20	20 11,54	1 17,6	0,449337	0,573749
21	19 34,79	+13 58 9,4	0,448569	0,573821
22	18 57,35	54 59,4	0,447842	0,573892
23	18 19,25	51 47,8	0,447157	0,573963
24	17 40,53	48 34,8	0,446516	0,574034
25	17 1,21	45 20,6	0,445918	0,574105
26	16 21,33	42 5,2	0,445364	0,574175
27	15 40,92	38 48,7	0,444854	0,574246
28	15 0,03	35 31,3	0,444390	0,574315
29	14 18,68	32 13,3	0,443971	0,574385
30	13 36,93	28 54,8	0,443598	0,574454
31	12 54,79	25 35,8	0,443272	0,574524
Nov. 1	12 12,31	22 16,6	0,442995	0,574593
2	11 29,54	18 57,3	0,442765	0,574661
3	10 46,52	15 38,2	0,442583	0,574730
4	10 3,27	12 19,5	0,442448	0,574798
5	9 19,85	9 1,1	0,442361	0,574865
6	8 36,30	5 43,3	0,442323	0,574933
7	7 52,66	2 26,4	0,442333	0,575000
☌ 8	7 8,95	+12 59 10,5	0,442390	0,575067
☌ 9	6 25,23	55 55,7	0,442497	0,575134
Nov. 10	3h 5m 41s,53	+12° 52′ 42″,2	0,442653	0,575201
11	4 57,89	49 30,3	0,442856	0,575267
12	4 14,34	46 20,0	0,443108	0,575333
13	3 30,93	43 11,4	0,443408	0,575399
14	2 47,68	40 4,9	0,443755	0,575464
15	2 4,65	37 0,4	0,444149	0,575530
16	1 21,86	33 58,3	0,444590	0,575595
17	0 39,36	30 58,6	0,445079	0,575659
18	2 59 57,17	28 1,5	0,445615	0,575724
19	59 15,34	25 7,2	0,446196	0,575788
20	58 33,89	22 15,8	0,446824	0,575852
21	57 52,88	19 27,5	0,447497	0,575915
22	57 12,32	16 42,5	0,448216	0,575979
23	56 32,26	14 0,7	0,448979	0,576042
24	55 52,73	11 22,6	0,449786	0,576105
25	55 13,77	8 48,2	0,450638	0,576168
26	54 35,41	6 17,7	0,451532	0,576230
27	53 57,68	3 51,0	0,452469	0,576292
28	53 20,61	1 28,6	0,453446	0,576354
29	52 44,24	+11 59 10,3	0,454466	0,576415
30	52 8,60	56 56,4	0,455524	0,576477
Dec. 1	51 33,71	54 47,0	0,456622	0,576538
2	2 50 59,60	+11 52 42,2	0,457757	0,576599

(68) ☌ ☉ Nov. 9, t1h10m24s. Lichtstärke 0,647. Grösse 11,7.

Observations de l'étoile variable Lalande 40196. 7.8ième grandeur.

AR = 20h39m23s, Décl. = −5°52′43″. Par Monsieur *H. Goldschmidt.*

J'ai eu l'honneur de vous annoncer le 14 Octobre 1861 la réapparition de cette étoile que j'ai nommé *T* Aquarii, selon l'usage introduit de Monsieur *Argelander*. Permettez-moi de vous donner ci-dessous mes observations. J'ai constamment surveillé cette étoile, et la réapparition du 6 Décembre 1863, m'avait fourni une période de 197 jours, qui doit être très-près de la véritable. L'observation de l'année dernière m'avait permis de suivre en partie la phase de la lumière décroissante pendant 78 jours; l'invisibilité durait 61 jours et la croissance en 1861 était de 56 jours.

Les durées du plus grand éclat, n'ont pu être observées par moi. Je dois encore ajouter que j'ai toujours surveillé la variable pendant son invisibilité et que ce n'est pas une circonstance fortuite d'avoir annoncé la réapparition à un jour fixe.

1861. La variable visible encore à la fin du mois de Mai et au commencement du mois de Juin. 25 Août invisible.

1861 Sept.	25	réapp. 12,5 gr.
	30	11 gr.
Oct.	9	10
	10	9,5
	24	8,8
	26	8,5 gr.
	28	8,3
Nov.	1	8,3
	20	7,5
1862 Oct.	23	invisible.
	25	invisible.
Nov.	6	réapp. probable.
	14	11,0 gr.
	24	lumière augmentée.
Dec.	8	8,1
	10	8,0
	12	8,0
	15	7,8
1863 Juill.	20	7,9
	31	8,0
Août	3	8,0
	4	8,0
	5	8,0
	6	8,0
	7	8,1
	8	8,1
	11	8,1
	12	8,1
	16	8,1
	17	8,1
	23	8,5
1863 Août	24	8,7 gr.
	25	8,5
	31	9,0
Sept.	1	9,0
	2	9,2
	6	9,1
	8	10,0
	10	10,0
	11	10,0
	12	10,5
	13	10,5
	14	11,0
	15	10,9
	17	11,0
	18	11,2
	19	11,5
Oct.	1	12,2
	3	12,4
	9	invisible.
Déc.	6	réapparition observée avec un grossiss. de 100 fois.

Fontainebleau, 1864 Mai 16. *H. Goldschmidt.*

Digitized by Google

Ephemeris of Melpomene for the opposition in 1865.

By *E. Schubert*, from his tables.

(Communicated by Prof. *J. Winlock*, Superintendent of the American Nautical Almanac.)

12^h Washington Mean Time.

1865	α			δ			log Δ		log r *)	
March 1	12^{h}40^{m}41^{s}70	−38^{s}98		+3°37′ 2″4	+8′38″7		0,26718	−129	0,44177	
2	40 2,72	40,16	−1^{s}18	45 41,1	8 43,4	+4″7	26589	124		+22
3	39 22,56	41,29	1,13	3 54 24,5	8 47,8	4,4	26465	118	44199	
4	38 41,27	42,37	1,08	4 3 12,3	8 51,7	3,9	26347	111		21
5	37 58,90	43,41	1,04	12 4,0	8 55,2	3,5	26236	106	44220	
6	37 15,49	44,42	1,01	20 59,2	8 58,3	3,1	26130	100		21
7	36 31,07	45,38	0,96	29 57,5	9 0,7	2,4	26030	93	44241	
8	35 45,69	46,29	0,91	38 58,2	9 2,8	2,1	25937	87		20
9	34 59,40	47,15	0,86	48 1,0	9 4,3	1,5	25850	80	44261	
10	34 12,25	47,98	0,83	4 57 5,3	9 5,5	1,2	25770	73		20
11	33 24,27	48,75	0,77	5 6 10,8	9 6,2	0,7	25697	67	44281	
12	32 35,52	49,48	0,73	15 17,0	9 6,3	+0,1	25630	60		19
13	31 46,04	50,17	0,69	24 23,3	9 5,9	−0,4	25570	54	44300	
14	30 55,87	50,78	0,61	33 29,2	9 5,2	0,7	25516	46		18
15	30 5,09	51,34	0,56	42 34,4	9 3,7	1,5	25470	40	44318	
16	29 13,75	51,88	0,54	5 51 38,1	9 1,9	1,8	25430	32		18
17	28 21,87	52,34	0,46	6 0 40,0	8 59,5	2,4	25398	25	44336	
18	27 29,53	52,76	0,42	9 39,5	8 56,7	2,8	25373	19		18
19	26 36,77	53,09	0,33	18 36,2	8 53,3	3,4	25354	11	44354	
20	25 43,68	53,37	0,28	27 29,5	8 49,4	3,9	25343	− 4		17
21	24 50,31	53,59	0,32	36 18,9	8 45,0	4,4	25339	+ 3	44371	
☄ 22	23 56,72	53,75	0,16	45 3,9	8 40,1	4,9	25342	10		16
23	23 2,97	53,85	0,10	6 53 44,0	8 34,7	5,4	25352	17	44387	
24	22 9,12	53,88	−0,03	7 2 18,7	8 28,7	6,0	25369	25		16
25	21 15,24	53,87	+0,01	10 47,7	8 22,3	6,4	25394	31	44403	
26	20 21,37	53,77	0,10	19 9,7	8 15,4	6,9	25425	39		16
27	19 27,60	53,64	0,13	27 25,1	8 8,2	7,2	25464	46	44419	
28	18 33,96	53,41	0,23	35 33,3	8 0,5	7,7	25510	52		15
29	17 40,55	53,13	0,28	43 33,8	7 52,3	8,2	25562	60	44434	
30	16 47,42	52,81	0,32	51 26,1	7 43,8	8,5	25622	66		14
31	15 54,61	52,42	0,39	7 59 9,9	7 35,0	8,8	25688	73	44448	
April 1	15 2,19	51,96	0,46	8 6 44,9	7 25,6	9,4	25761	80		14
2	14 10,23	51,44	0,52	14 10,5	7 15,9	9,7	25841	86	44462	
3	13 18,79	50,88	0,56	21 26,4	7 6,0	9,9	25927	92		13
4	12 27,91	50,27	0,61	28 32,4	6 55,8	10,2	26019	99	44475	
5	11 37,64	49,60	0,67	35 28,2	6 45,4	10,4	26118	105		13
6	10 48,04	48,89	0,71	42 13,6	6 34,6	10,8	26223	111	44488	
7	9 59,15	48,13	0,76	48 48,2	6 23,5	11,1	26334	117		13
8	9 11,02	47,34	0,79	8 55 11,7	6 12,3	11,2	26451	123	44501	
9	8 23,68	46,48	0,86	9 1 24,0	6 1,0	11,3	26574	129		12
10	7 37,20	45,60	0,88	7 25,0	5 49,3	11,7	26703	134	44513	
11	6 51,60	44,67	0,93	13 14,3	5 37,6	11,7	26837	140		11
12	6 6,93	43,71	0,96	18 51,9	5 25,6	12,0	26977	145	44524	
13	5 23,22	42,71	1,00	24 17,5	5 13,5	12,1	27122	150		11
14	4 40,51	41,66	1,05	29 31,0	5 1,4	12,1	27272	155	44535	
15	3 58,85	40,59	1,07	34 32,4	4 49,1	12,3	27427	160		10
16	3 18,26	39,47	1,12	39 21,5	4 36,7	12,4	27587	164	44545	
17	2 38,79	−38,31	+1,16	43 58,2	+4 24,4	−12,3	27751	+169		+10
18	12 2 0,48			+9 48 22,6			0,27920		0,44555	

☄ March 22, 15^{h}21^{m}4 Washington M. T.; Intensity of light = 0,36.

*) Mean radius vector.

Digitized by Google

Perturbations of the rectangular (equatorial) coördinates by Jupiter in units of the sixth decimal from 1854,0 to 1865.

	ξ	η	ζ
March 1,5	−3977	+3691	+1992
25,5	−4454	+3515	+1935
April 18,5	−4916	+3322	+1867

MEAN ELEMENTS.

1854,0 Washington M. T.

$M = 80^\circ\ 8'\ 53''3$

$\pi = 15\ 5\ 31,0$ } M. Eq. Ep.

$\Omega = 150\ 3\ 49,7$ }

$i = 10\ 9\ 16,9$

$\varphi = 12\ 34\ 20,2$

$\mu = 1020''1198$

$\log a = 0{,}360993.$

Aus einem Schreiben des Herrn *Oppolzer* an den Herausgeber.

Der Comet I. 1862 hatte eine so rasche Bewegung, dass die bekannten Näherungsausdrücke für Berücksichtigung der Eigenbewegung bei Kreismikrometern nicht mehr völlig ausreichen. Folgende Formeln jedoch sind selbst bei den bisher gekannten stärksten Eigenbewegungen völlig ausreichend und sind nahezu streng. Ist $d\alpha$ und $d\delta$ die Eigenbewegung des Cometen in 1 Zeitsecunde, so bestimmt man den Hülfswinkel i aus:

$$tg\, i = \frac{d\delta}{(15 - \delta\alpha)\cos\delta} = \frac{d\delta}{N}.$$

Die Länge der Sehne, welche der Comet im Mikrometer beschreibt, ist alsdann:

$$s = t(15 - \delta\alpha)\frac{\cos\delta}{\cos i} = \frac{tN}{\cos i}.$$

Nennt man den Abstand der Sehne vom Mittelpunkt x, so wird:

$$\delta - \Delta = x\cos i$$

$$\Delta\alpha = \frac{x\sin i}{\cos\delta}.$$

Der Winkel i ist, so lange $d\alpha < 15$, was wohl hier nur in Betracht kommt, zwischen $+90^\circ$ und -90° zu zählen. Es ist also bei der Berechnung des Perpendikels und der Sehne nur darauf zu achten, ob der Comet, beziehungsweise Planet, nördlich oder südlich vom Kreismittelpunkte ging, da dem entsprechend x = Perpendikel + und − zu nehmen ist; dies ist wegen der Correction in AR wichtig, da $\Delta\alpha = \frac{x\sin i}{\cos\delta}$ sonst leicht das unrichtige Zeichen erhalten würde; bei

$$(\delta - \Delta) = x\cos i$$

ist die Berücksichtigung des Zeichens von x selbstverständlich.

Wien, 1864 Mai 3. *Theodor Oppolzer.*

Aus einem Schreiben des Herrn Ministerialraths *von Steinheil* an den Herausgeber.

Als ich in № 1472 der Astr. Nachr. das Schreiben des Herrn *Tempel* gelesen hatte, drängte sich mir die Vermuthung auf, dass die sogenannten falschen Sternchen, welche Herr *Tempel* an Sirius und mehreren anderen Sternen erster Grösse bemerkt hatte, im Auge des Beobachters ihren Ursprung haben müssen, da Reflexbilder im Oculare weder bei allen Lagen im Gesichtsfelde, noch bei verschiedenen Vergrösserungen ungeänderte Abstände vom Hauptstern geben können. Ich liess daher Herrn *Tempel* auffordern, darüber durch Beobachtungen zu entscheiden, indem er beim Hineinsehen in das Fernrohr den Kopf etwas um die Absehenslinie drehen möge. Drehen sich dabei die falschen Sterne mit dem Auge, so haben sie auch im Auge ihren Ursprung. Nun antwortet heute Herr *Tempel* unterm 18. Mai und bestätigt durch Beobachtung an Capella und Vega meine Vermuthung. Ich erfülle seinen Wunsch, indem ich Ihnen dies sogleich mittheile.

Prof. Dr. *Donders* in Utrecht theilte meinem Sohne Dr. *Adolph Steinheil* vor einiger Zeit mit, dass er an verschiedenen Augen schon Nebenbilder (solche, die nicht mit dem Hauptbilde zusammenfallen) beobachtet habe, und dass die Erscheinung ihren Grund in der Bildung der Krystalllinse haben könne, welche fächerförmige Abtheilungen (pomeranzenähnlich) nachweise.

München, 1864 Mai 21. *v. Steinheil.*

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1478—1480.

Die atmosphärische Strahlenbrechung

auf Grund einer neuen Aufstellung über die physikalische Constitution der Atmosphäre.

Von Herrn Prof. Dr. *C. M. Bauernfeind.*

In meiner vor zwei Jahren erschienenen Schrift: „Beobachtungen und Untersuchungen über die Genauigkeit der barometrischen Höhenmessungen und die Veränderungen der Temperatur und Feuchtigkeit der Atmosphäre (München 1862)" habe ich auch eine Relation zwischen Temperatur, Druck, Dichtigkeit und Höhe der Atmosphäre aufgestellt. Bezeichnen nämlich für zwei Punkte einer durch den ganzen Luftraum reichenden Verticallinie:

h, h' die zugehörigen Atmosphärenhöhen,
ϑ, ϑ' die absoluten Temperaturen,
p, p' die Drückungen und
ρ, ρ' die Dichtigkeiten der Luft, sowie
k, k' zwei aus Beobachtungen zu bestimmende Exponenten,

so findet nach S. 97 der genannten Schrift folgendes System von Gleichungen statt:

$$\frac{\vartheta'}{\vartheta} = \left(\frac{p'}{p}\right)^{1-\frac{1}{k}} = \left(\frac{\rho'}{\rho}\right)^{k-1} = \left(\frac{h'}{h}\right)^{k} \quad \ldots\ldots\ldots (1)$$

Aus einer grossen Zahl von Messungen ergaben sich die Mittelwerthe von $k = 1{,}216$ und von $k' = 1{,}023$ (S. 104 bis 109 der Beobb.) Mit Rücksicht jedoch auf die Einflüsse, welche die Genauigkeit der Temperatur- und Luftdruck-Beobachtungen bei Luftschifffahrten und barometrischen Höhenmessungen so sehr beeinträchtigen, liegt es nahe $k' = 1$ und somit die absoluten Temperaturen zweier über einander liegender Punkte den von ihnen aus gezählten Atmosphärenhöhen proportional zu setzen. Für den Exponenten k aber entwickelt sich aus der Barometerformel und den Beobachtungen über die räumlichen Temperaturveränderungen (S. 116 u. ff.) der Ausdruck:

$$k = 1{,}2035 - 0{,}017 . \cos 2\psi \quad \ldots\ldots\ldots (2)$$

welcher eine geringe Aenderung des Werthes von k mit der Breite ψ des Beobachtungsortes kundgibt, so dass also unter einer Breite von 45° der Werth von $k = 1{,}2035$ wäre. Erwägt man jedoch, dass die entwickelte Formel nur für einen mittleren Zustand der Atmosphäre gilt, und die Temperaturmessungen, welche den Constanten zu Grunde liegen, von verschiedenen Beobachtern an verschiedenen Orten und zu verschiedenen Zeiten gemacht wurden, so wird es auch hier angezeigt sein zu versuchen, ob nicht $k = 1{,}2$ dem mittleren Zustande der Atmosphäre genügend entspreche.

Mit $k = 1{,}2$ und $k' = 1$ gehen aber die Gleichungen (1) in die folgenden über, welche auch auf S. 110 meiner Abhandlung stehen, nämlich:

$$\frac{\vartheta'}{\vartheta} = \left(\frac{p'}{p}\right)^{\frac{1}{6}} = \left(\frac{\rho'}{\rho}\right)^{\frac{1}{5}} = \frac{h'}{h} \quad \ldots\ldots\ldots (3)$$

Hiernach würden bei einem mittleren Zustande der Atmosphäre und unter 45° Breite die absoluten Temperaturen, die sechsten Wurzeln der Drückungen und die fünften Wurzeln der Dichtigkeiten der Luft den Atmosphärenhöhen an den Beobachtungsorten proportional sein. Wegen der geringen Veränderlichkeit des Werthes von k kann man dieses Gesetz auf alle geographischen Breiten auszudehnen versuchen, wie es bei den nachfolgenden Betrachtungen auch geschieht.

Für den im Zeitraum eines Jahres stattfindenden mittleren Zustand des die Erde umgebenden Luftellipsoides habe ich ferner (S. 122) die Abplattung der letzteren $= 1 : 179$ und die vom Meeresspiegel an gezählte Atmosphärenhöhe

$$h = 25100\ (1 + 0{,}14734\ \cos 2\psi) \quad \ldots\ldots\ldots (4)$$

gefunden. Dieser letztere Näherungsausdruck gibt die gesuchte Höhe für die Breite ψ in Toisen und weicht von strengeren Formeln am Aequator und Pol nur um +18 und unter 45° Breite nur um −19 Toisen ab (S. 123). Demnach beträgt die mittlere Atmosphärenhöhe für 45° Breite 25100 Toisen oder nahezu 6,6 geogr. Meilen.

Die Normaltemperatur des Parallels von 45° nördl. Breite beträgt nach *Dove*'s Bestimmung +7°6 R. Dieses ist somit auch die Temperatur, welche dem mittleren Zustande der Atmosphäre im Laufe eines Jahres unter jener Breite entspricht. Für jedes andere Parallel kann die Normaltemperatur aus den bekannten mittleren Temperaturen von 36 um je 10 Grade von einander abstehenden Orten desselben Parallels mit Hilfe von Isothermenkarten bestimmt werden, wie *Dove* es that; ich habe indessen auch für diese Normaltemperaturen auf S. 124 meiner Schrift eine Formel entwickelt, welche die aus Beobachtungen abgeleiteten *Dove*'schen Werthe für

Digitized by Google

einen Meridianbogen von 120° Ausdehnung, nämlich zwischen dem dreissigsten Grade südlicher Breite und dem Nordpole, sehr gut darstellt. Diese Formel heisst:

$$\vartheta = 1{,}4021\,(t + 0{,}04867\, v \cos\psi)\sqrt{h} \quad \ldots\ldots\ldots (5)$$

und es bedeutet in ihr:

ϑ die in der Breite ψ an der Erdoberfläche stattfindende, auf den 218°2 R. unter dem Thaupunkt des Eises liegenden absoluten Nullpunkt bezogene, Normaltemperatur,

h die derselben Breite entsprechende in Toisen ausgedrückte Atmosphärenhöhe, und

v das Verhältniss des Bogentheiles vom Parallel ψ, welcher durch festes Land geht, zum ganzen Umfange dieses Parallels.

Aus den Gleichungen (4) und (5) ergibt sich schliesslich die Höhe z, für welche die Lufttemperatur um je einen Grad abnimmt, da $h = z\vartheta$ ist. Drückt man diese Höhe in Toisen und die Temperatur in achtzigtheiligen Graden aus, so wird nach S. 125 der „Beobachtungen etc."

$$z = 112{,}9 \cdot \frac{1 + 0{,}07367 \cdot \cos 2\psi}{1 + 0{,}04867 \cdot v \cos\psi}, \quad \ldots\ldots\ldots (6)$$

und es ändert sich demnach die Erhebung für einen Grad Temperaturabnahme wohl mit der Breite des Ortes, nicht aber mit der Temperatur selbst; es wird vielmehr die Atmosphärenhöhe in demselben Masse grösser oder kleiner, wie die absolute Temperatur der Luft steigt oder fällt.

2.

Um zu zeigen, in wie weit die aus meinen Aufstellungen über die physikalische Constitution der Atmosphäre hervorgehenden, bestimmten Höhen entsprechenden Werthe des Drucks, der Dichtigkeit und Temperatur der atmosphärischen Luft mit den aus anderen Theorien folgenden übereinstimmen, theile ich nachstehend zwei Tafeln mit, von denen die eine die Constitution der Atmosphäre nach den in Gleich. (3) enthaltenen Beziehungen, und die andere eine Vergleichung mit jenen enthält, welche *Bruhns* in seiner werthvollen Schrift: „Die astronomische Strahlenbrechung in ihrer historischen Entwickelung etc. (Leipzig 1861)" nach den Hypothesen von *Laplace*, *Bessel*, *Young*, *Schmidt*, *Ivory* und *Lubbock* berechnet und daselbst auf S. 177 bis 180 in sechs Tabellen zusammengestellt hat.

Die Tafel I. gibt die physikalische Constitution der Atmosphäre für eine nördliche Breite von 45° und eine Lufttemperatur von 0° R. in der Höhe des Meeresspiegels, und wurde auf folgende Weise berechnet. Da nämlich nach Tafel IV. S. 125 der Beobb. für die genannte Breite und 7°6 R. mittlere Temperatur die Atmosphärenhöhe 25119 Toisen beträgt, so reducirt sich dieselbe nach Gl. (3) bei einer Temperatur von 0° auf 47250 Meter. Mit diesem Werthe von h, dem für $\rho = 1$ und für $p = 0^m76$ Queckailber von 0° ergeben sich ferner aus den eben angeführten Gleichungen die folgenden Ausdrücke zur Berechnung des Drucks p', der Dichtigkeit ρ' und der Temperatur t' in einer Höhe von η Metern in der Atmosphäre, nämlich:

$$p' = \left(1 - \frac{\eta}{h}\right)^6 \cdot p = [1{,}83451 - 30](47250 - \eta)^6,$$

$$\rho' = \left(1 - \frac{\eta}{h}\right)^5 \cdot p = [6{,}62808 - 30](47250 - \eta)^5,$$

$$t' = -\frac{\eta}{h}\vartheta = -[7{,}76138 - 10]\eta,$$

wobei die in eckigen Klammern stehenden Zahlen Logarithmen bedeuten.

Tafel I.

Constitution der Atmosphäre nach der Aufstellung in Gl. (3).

Höhe η	Luftdruck p'	Dichtigkeit ρ'	Temperatur t'
0^m	0,7600	1,0000	0° C.
1600	0,6181	0,8418	— 9,2
3200	0,4990	0,7042	— 18,5
4800	0,3996	0,5853	— 27,7
6400	0,3174	0,4830	— 36,9
8000	0,2497	0,3955	— 46,2
16000	0,0636	0,1265	— 92,3
24000	0,0108	0,0288	—138,5
32000	0,0008	0,0035	—184,7
40000	0,00001	0,00008	—230,9
47250	0	0	—272,7

Zur Tafel II. wurden nur die Höhen, welche je einem Grade Temperaturabnahme entsprechen, neu gerechnet, alle übrigen Grössen waren bereits durch die *Bruhns*'schen sechs Tafeln und die vorstehende Tabelle gegeben. Ich hätte die Zusammenstellungen von *Bruhns* erweitern können, um die in höheren Regionen verhältnissmässig stärkeren Abweichungen der nach verschiedenen Theorien berechneten Werthe von p', ρ' und t' anschaulich zu machen; da aber für diese Regionen die absoluten Werthe des Drucks und der Dichtigkeit sehr klein sind und es bei der Strahlenbrechung jedenfalls auf diese, nicht auf die Verhältnisswerthe ankommt; da ferner die Abweichungen der Lufttemperaturen schon in den untersten Luftschichten so gross sind, wie sie nur je sein können, wo es sich um messbare Dinge handelt; und da uns endlich für Höhen von mehr als acht bis zehntausend Meter alle directen Beobachtungen abgehen und wohl in alle Zukunft abgehen werden: so habe ich es für genügend erachtet, die

Digitized by Google

fraglichen Zusammenstellungen nur bis zu 32000^m Höhe auszudehnen.

Tafel II.

Constitution der Atmosphäre nach verschiedenen Hypothesen.

Höhe η	*Laplace*	*Bessel*	*Young*	*Schmidt*	*Ivory*	*Lubbock*	*Bauernfeind*
Meter			1. Luftdruck.				
0	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76
1600	0,62	0,65	0,62	0,62	0,62	0,62	0,62
3200	0,50	0,54	0,51	0,50	0,51	0,51	0,50
4800	0,40	0,44	0,42	0,40	0,41	0,41	0,40
6400	0,31	0,34	0,34	0,33	0,33	0,33	0,32
8000	0,24	0,26	0,27	0,26	0,26	0,26	0,25
16000	0,06	0,10	0,04	0,07	0,08	0,07	0,06
24000	0,015	0,030	0,010	0,002	0,010	0,010	0,011
32000	0,003	0,	0,	0,004	0,001	0,000	0,001
			2. Dichtigkeit.				
0	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
1600	0,858	0,829	0,840	0,843	0,849	0,846	0,842
3200	0,723	0,688	0,710	0,707	0,714	0,713	0,704
4800	0,601	0,570	0,610	0,588	0,595	0,598	0,585
6400	0,492	0,473	0,510	0,487	0,491	0,499	0,483
8000	0,348	0,392	0,410	0,400	0,402	0,414	0,395
16000	0,118	0,154	0,130	0,132	0,134	0,145	0,127
24000	0,030	0,061	0,010	0,032	0,040	0,036	0,029
32000	0,007	0,	0,	0,004	0,012	0,000	0,004
			3. Temperatur.				
0	0°C.	0°C.	0°C.	0°C.	0°C.	0°C.	0°C.
1600	−13,2	− 2,0	−13,0	− 8,7	− 8,2	− 8,3	− 9,2
3200	−24,2	− 4,5	−23,0	−17,4	−16,7	−16,1	−18,5
4800	−34,1	− 8,0	−33,0	−26,1	−24,0	−24,6	−27,7
6400	−41,8	−12,0	−42,0	−34,8	−29,8	−33,4	−36,9
8000	−48,7	−17,0	−48,0	−43,5	−34,9	−42,5	−46,2
16000	−75,6	−52,0	−140,0	−86,9	−50,6	−93,1	−92,3
24000	−85,2	−137,5	−225,0	−130,3	−56,0	−153,4	−138,5
32000	−90,5			−173,8	−57,5	−223,1	−184,7
100^m			4. Höhe für 1° C. Temperatur-Abnahme.				
0—16	121^{m}2	800^{m}0	123^{m}1	184^{m}1	195^{m}1	192^{m}7	173^{m}2
16—32	145,4	640,0	160,0	184,1	188,3	205,1	173,2
32—48	161,6	457,1	160,0	184,1	219,2	188,2	173,2
48—64	207,8	400,0	177,7	184,1	275,9	181,8	173,2
64—80	231,9	320,0	266,6	184,1	313,5	175,8	173,2
80—160	297,4	225,7	87,0	184,1	509,5	158,1	173,2
160—240	833,3	93,5	94,1	184,1	1481,5	132,6	173,2
240—320	1509,4	30,9	94,4	184,1	5333,3	114,8	173,2

Die in § 1 enthaltenen Aufstellungen über die Constitution der Atmosphäre zu prüfen, erscheint die astronomische Strahlenbrechung als ein sehr geeignetes Mittel. Ich unternahm in letzterer Zeit diese Prüfung und gelangte hiedurch zu dem, wie ich glaube, nicht unwichtigen Ergebnisse, dass durch die in den Gleichungen (3) ausgesprochenen Beziehungen zwischen Temperatur, Druck, Dichtigkeit und Höhe der Atmosphäre die mittleren und wahren astronomischen Strahlenbrechungen der *Bessel*'schen Tafeln, welche in den höheren Zenithdistanzen (wenigstens von 85° an) lediglich auf Beobachtung beruhen, sich nicht bloss einfacher, sondern auch genauer berechnen lassen, als dieses bisher möglich war.

Gegenwärtige Abhandlung hat somit den doppelten Zweck: erstens auf Grund der erwähnten Beziehungen neue Refractionsformeln aus der längst feststehenden Differentialgleichung der Strahlenbrechung zu entwickeln, und zweitens durch Vergleichung der daraus berechneten Werthe mit den beobachteten den Beweis zu führen, dass die durch die Gleichungen (3) dargestellten Relationen zwischen Temperatur, Druck, Dichtigkeit und Höhe der Atmosphäre deren physikalische Constitution so genau als möglich ausdrücken.

3.

An der Differentialgleichung der astronomischen Strahlenbrechung ist, wie eben bemerkt, nichts zu ändern und wird deren Entwickelung hier als bekannt vorausgesetzt. Bezeichnet:

r die Strahlenbrechung für die scheinbare Zenithdistanz z,
r_0 den Krümmungshalbmesser der Erde am Beobachtungsorte,
x die Höhe eines Punktes der Atmosphäre über dem Meeresspiegel,
h die ganze Höhe der Atmosphäre, vom Meere an gerechnet,
y das Verhältniss der Höhe x zur Höhe h,
m das Verhältniss $h : r_0$, folglich my das Verhältniss $x : r_0$,
s das Verhältniss der Höhe x zur Entfernung $r_0 + x$,
ρ die Dichtigkeit der Luft in der Höhe x über dem Meere,
ρ_0 die Dichtigkeit der Luft am Meeresspiegel, und
α die Refractionsconstante der Luft,

so ist nach *Laplace* Mécanique céleste, T. IV, p. 246:

$$dr = \frac{-\alpha \sin z}{1-2\alpha\left(1-\frac{\rho}{\rho_0}\right)} \cdot \frac{d\rho}{\rho_0} \cdot \frac{1-s}{\sqrt{\cos^2 z + (2s-s^2)\sin^2 z - 2\alpha\left(1-\frac{\rho}{\rho_0}\right)}}, \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (7)$$

und wenn man, wie allgemein geschieht, den Nenner des ersten Bruches $= 1-\alpha$ setzt:

$$dr = -\frac{\alpha \sin z}{1-\alpha} \cdot \frac{d\rho}{\rho_0} \cdot \frac{1-s}{\sqrt{\cos^2 z + (2s-s^2)\sin^2 z - 2\alpha\left(1-\frac{\rho_0}{\rho}\right)}} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (8)$$

Digitized by Google

Um ρ und s in x oder y auszudrücken, setze man zunächst nach den Gleichungen (3):

$$\frac{\rho}{\rho_0} = \left(\frac{h-x}{h}\right)^5 = \left(1-\frac{x}{h}\right)^5 = (1-y)^5,$$

woraus sofort durch Differentiiren folgt:

$$\frac{d\rho}{\rho_0} = -5\left(1-\frac{x}{h}\right)^4 \cdot \frac{dx}{h} = -5(1-y)^4\,dy;$$

entwickle ferner:

$$s = \frac{x}{r_0+x} = \frac{\frac{x}{r_0}}{1+\frac{x}{r_0}} = \frac{my}{1+my},$$

$$1-s = 1-\frac{my}{1+my} = \frac{1}{1+my},$$

$$2s-s^2 = \frac{2my+m^2y^2}{(1+my)^2},$$

und substituire in Gl. (8), so folgt nach einfacher Reduction:

$$dr = \frac{5\alpha\sin z}{1-\alpha} \cdot \frac{(1-y)^4\,dy}{\sqrt{\cos^2 z + 2my + m^2y^2 - 2\alpha(1-[1-y]^5)(1+my)^2}} \quad \ldots\ldots(9)$$

oder auch, wie leicht zu sehen:

$$dr = \frac{5\alpha\sin z}{1-\alpha} \cdot \frac{(1-y)^4\,dy}{\sqrt{(1+my)^2 - \sin^2 z - 2\alpha(1-[1-y]^5)(1+my)^2}} \quad \ldots\ldots(10)$$

Bei den Integrationen der Differentialgleichung (8) wird gewöhnlich das Glied $s^2\sin^2 z$ des Radicanden weggelassen, weil es sehr unbedeutend ist. Erlauben wir uns (gegen späteren Nachweis der Zulässigkeit — vergl. § 9 —) diese Freiheit in Beziehung auf den Ausdruck:

$$m^2y^2 - 2\alpha(1-[1-y]^5)(2my+m^2y^2),$$

welcher kleiner als s^2 und für die mittlere Refraction $= 0{,}000039484\,y^2$ ist, wobei der Werth von y^2 zwischen 0 und 1 variirt, und setzen wir die in Beziehung auf y constanten Grössen:

$$\cos^2 z = a, \quad 2m = b, \quad \frac{5\alpha\sin z}{1-\alpha} = q,$$

so geht die Gleichung (9) in folgende über:

$$dr = \frac{q(1-y)^4\,dy}{\sqrt{a+by-2\alpha(1-[1-y]^5)}} \quad \ldots\ldots(11)$$

Führt man statt y die Veränderliche:

$$u = y-1$$

ein, so wird die Differentialgleichung der Refraction:

$$dr = \frac{q.u^4\,du}{\sqrt{a+b(1+u)-2\alpha(1+u^5)}} \quad \ldots\ldots(12)$$

und folglich, da den Grenzen $y=1$ und $y=0$ nunmehr die $u=0$ und $u=-1$ entsprechen, die Refraction selbst:

$$r = q\int_{-1}^{0} \frac{u^4\,du}{\sqrt{a+b(1+u)-2\alpha(1+u^5)}} \quad \ldots\ldots(13)$$

Da das hier angezeigte Integral sich nicht vollständig darstellen lässt, so entwickle ich die Reciproke des Wurzelausdruckes in eine nach Potenzen von $2\alpha(1+u^5)$ fortschreitende Reihe und setze hiebei:

$$a+b(1+u) = (a+b)+bu = U;$$

es wird demgemäss:

$$\frac{1}{\sqrt{a+b(1+u)-2\alpha(1+u^5)}} = \frac{1}{U^{\frac{1}{2}}} + \frac{\alpha(1+u^5)}{U^{\frac{3}{2}}} + \frac{3\alpha^2(1+u^5)^2}{2.U^{\frac{5}{2}}} + \frac{5\alpha^3(1+u^5)^3}{2.U^{\frac{7}{2}}} + \ldots.$$

und es zerfällt folglich der Ausdruck für r in so viele Theile, als die vorstehende Reihe Glieder hat. Nehmen wir

$$r = r' + r'' + r''' + r'''' \quad \ldots\ldots(14)$$

an, so sind, um die Gesammtstrahlenbrechung zu erhalten, folgende Integrationen auszuführen:

$$\left.\begin{aligned} r' &= q\int_{-1}^{0} U^{-\frac{1}{2}}u^4\,du, \\ r'' &= \alpha q\int_{-1}^{0} U^{-\frac{3}{2}}(1+u^5)u^4\,du, \\ r''' &= \tfrac{3}{2}\alpha^2 q\int_{-1}^{0} U^{-\frac{5}{2}}(1+u^5)^2u^4\,du, \\ r'''' &= \tfrac{5}{2}\alpha^3 q\int_{-1}^{0} U^{-\frac{7}{2}}(1+u^5)^3u^4\,du, \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots(15)$$

Es kommen somit, unter ν eine ganze positive Zahl und unter μ einen beliebigen Bruch verstanden, nur Integrale von der Form $\int u^\nu U^{-\mu}du$ vor, welche leicht herzustellen sind.

4.

Behufs der Integrationen werde $a+b = a_1$, und

$$\frac{a}{b} = \frac{\cos^2 z}{2m} = n,$$

$$\frac{a_1}{b} = 1+n = n_1$$

gesetzt und bemerkt, dass für $u=0$ die Function $U = a_1$ und für $u=-1$ der Werth von $U = a$ wird. Mit diesen Bezeichnungen gestalten sich die erforderlichen Integrale wie folgt:

Digitized by Google

$$\int_{-1}^{0} U^{-\frac{1}{2}}.u^4\,du = \frac{2}{\sqrt{b}}\left\{\frac{128}{315}n_1^4\sqrt{n_1}-r_1\sqrt{n}\right\}\ldots\ldots(16)$$

$$\int_{-1}^{0} U^{-\frac{3}{2}}.u^4\,du = -\frac{2}{b\sqrt{b}}\left\{\frac{128}{35}n_1^3\sqrt{n_1}-\frac{r_5}{\sqrt{n}}\right\}\ldots\ldots(17)$$

$$\int_{-1}^{0} U^{-\frac{5}{2}}.u^4\,du = \frac{2}{b^2\sqrt{b}}\left\{\frac{128}{15}n_1\sqrt{n_1}-\frac{r_7}{n\sqrt{n}}\right\}\ldots\ldots(18)$$

$$\int_{-1}^{0} U^{-\frac{7}{2}}.u^4\,du = -\frac{2}{b^3\sqrt{b}}\left\{\frac{128}{15}n_1\sqrt{n_1}-\frac{r_{11}}{n^2\sqrt{n}}\right\}\ldots\ldots(19)$$

$$\int_{-1}^{0} U^{-\frac{1}{2}}.u^9\,du = \frac{2}{b\sqrt{b}}\left\{\frac{65536}{12155}n_1^8\sqrt{n_1}-\frac{r_8}{\sqrt{n}}\right\}\ldots\ldots(20)$$

$$\int_{-1}^{0} U^{-\frac{3}{2}}.u^9\,du = -\frac{2}{b^2\sqrt{b}}\left\{\frac{65536}{2145}n_1^7\sqrt{n_1}-\frac{r_8}{n\sqrt{n}}\right\}\ldots\ldots(21)$$

$$\int_{-1}^{0} U^{-\frac{7}{2}}.u^9\,du = \frac{2}{b^3\sqrt{b}}\cdot\left\{\frac{65536}{715}.n_1^6\sqrt{n_1}-\frac{r_{12}}{n^2\sqrt{n}}\right\}\ldots\ldots(22)$$

$$\int_{-1}^{0} U^{-\frac{5}{2}}.u^{14}du = \frac{2}{b^2\sqrt{b}}\cdot\left\{\frac{33554432}{557175}.n_1^{12}\sqrt{n_1}-\frac{r_9}{n\sqrt{n}}\right\}..(23)$$

$$\int_{-1}^{0} U^{-\frac{7}{2}}.u^{14}du = -\frac{2}{b^3\sqrt{b}}\left\{\frac{33554432}{111435}n_1^{11}\sqrt{n_1}-\frac{r_{13}}{n^2\sqrt{n}}\right\}.(24)$$

$$\int_{-1}^{0} U^{-\frac{7}{2}}.u^{19}du = \frac{2}{b^9\sqrt{b}}\cdot\left\{\frac{34359738368}{51175575}n_1^{16}\sqrt{n_1}-\frac{r_{14}}{n^2\sqrt{n}}\right\};(25)$$

wobei die mit $r_1, r_4 \ldots . r_{14}$ bezeichneten Reihen die nachstehenden Werthe haben:

$$r_1 = 1+\tfrac{8}{3}n+\tfrac{16}{5}n^2+\tfrac{64}{35}n^3+\tfrac{128}{315}n^4\ldots\ldots(26)$$

$$r_5 = 1+8n+16n^2+\tfrac{64}{5}n^3+\tfrac{128}{35}n^4,\ldots\ldots(27)$$

$$r_7 = -\tfrac{1}{3}+\tfrac{8}{3}n+16n^2+\tfrac{64}{3}n^3+\tfrac{128}{15}n^4,\ldots\ldots(28)$$

$$r_{11} = +\tfrac{1}{5}-\tfrac{8}{15}n+\tfrac{16}{5}n^2+\tfrac{64}{5}n^3+\tfrac{128}{15}n^4,\ldots\ldots(29)$$

$$r_6 = 1+18n+96n^2+268\tfrac{4}{5}n^3+460\tfrac{3}{5}n^4+512n^5+ +372\tfrac{4}{11}n^6+171\tfrac{123}{143}n^7+45\tfrac{593}{715}n^8+5\tfrac{47641}{12155}n^9,..(30)$$

$$r_8 = -\tfrac{1}{3}+6n+96n^2+448n^3+1075\tfrac{1}{3}n^4+1536n^5+ +1365\tfrac{1}{3}n^6+744\tfrac{8}{11}n^7+229\tfrac{21}{143}n^8+30\tfrac{1136}{2145}n^9,..(31)$$

$$r_{12} = \tfrac{1}{5}-\tfrac{8}{5}n+19\tfrac{1}{5}n^2+268\tfrac{4}{5}n^3+1075\tfrac{1}{5}n^4+2150\tfrac{2}{5}n^5+ +2457\tfrac{3}{5}n^6+1638\tfrac{2}{5}n^7+595\tfrac{43}{55}n^8+91\tfrac{471}{715}n^9,\ldots(32)$$

$$r_9 = -\tfrac{1}{3}+9\tfrac{1}{3}n+242\tfrac{2}{3}n^2+1941\tfrac{1}{3}n^3+8541\tfrac{1}{15}n^4+ +24405\tfrac{1}{3}n^5+48810\tfrac{2}{3}n^6+70997\tfrac{1}{3}n^7+76458\tfrac{2}{3}n^8+ +61166\tfrac{14}{15}n^9+35980\tfrac{28}{55}n^{10}+15149\tfrac{688}{935}n^{11}+ +4328\tfrac{472}{969}n^{12}+752\tfrac{17302}{22287}n^{13}+60\tfrac{123088}{551719}n^{14},\ldots(33)$$

$$r_{13} = \tfrac{1}{5}-\tfrac{28}{15}n+48\tfrac{8}{15}n^2+1164\tfrac{4}{15}n^3+8541\tfrac{13}{15}n^4+34167\tfrac{7}{15}n^5+ +87859\tfrac{1}{3}n^6+156194\tfrac{2}{15}n^7+198792\tfrac{8}{15}n^8+ +183500\tfrac{4}{5}n^9+122333\tfrac{14}{15}n^{10}+57568\tfrac{224}{255}n^{11}+ +18179\tfrac{1043}{1615}n^{12}+3462\tfrac{8826}{4845}n^{13}+301\tfrac{12407}{111435}n^{14},(34)$$

$$r_{14} = \tfrac{1}{5}-\tfrac{28}{15}n+91\tfrac{1}{5}n^2+3100\tfrac{4}{5}n^3+33075\tfrac{1}{5}n^4+ +198451\tfrac{1}{5}n^5+793804\tfrac{4}{5}n^6+2293213\tfrac{13}{15}n^7+ +5003375\tfrac{39}{55}n^8+8467251\tfrac{1}{5}n^9+11289668\tfrac{4}{15}n^{10}+ +11953766\tfrac{2}{5}n^{11}+10066329\tfrac{3}{5}n^{12}+6710886\tfrac{2}{5}n^{13}+ +3501332\tfrac{4}{115}n^{14}+1400532\tfrac{168}{575}n^{15}+ +414972\tfrac{3348}{5175}n^{16}+85856\tfrac{20896}{50025}n^{17}+ +11078\tfrac{383734}{1550775}n^{18}+671209\tfrac{27443}{51175575}n^{19}\ldots\ldots(35)$$

Verbindet man die vorausgehenden Integralwerthe mit einander, wie es die Gleichungen (15) verlangen, und setzt die dabei auftretenden Zahlenkoefficienten:

$$\left.\begin{aligned} \tfrac{128}{315} &= c_1,\ \tfrac{128}{35} = c_2,\ \tfrac{64}{5} = c_3,\ \tfrac{64}{3} = c_4,\\ \tfrac{3584}{2431} &= d_2,\ \tfrac{262144}{37145} = d_3,\ \tfrac{268435456}{3411705} = d_4,\\ \tfrac{1024}{143} &= e_3,\ \tfrac{786432}{7429} = e_4,\\ \tfrac{4608}{143} &= f_4 \end{aligned}\right\}.(36)$$

sowie die Reihenverbindungen:

$$\left.\begin{aligned} \frac{r_6-r_5}{n} &= r_2,\ \frac{3(r_7-2r_8+r_9)}{2n^2} = r_3,\\ \frac{5(r_{14}-3r_{13}+3r_{12}-r_{11})}{2n^3} &= r_4 \end{aligned}\right\}\ldots\ldots(37)$$

folglich:

$$r_2 = 10+80n+256n^2+457\tfrac{1}{3}n^2+512n^4+372\tfrac{4}{11}n^5+ +171\tfrac{123}{143}n^6+45\tfrac{593}{715}n^7+5\tfrac{47641}{12155}n^8,\ldots\ldots(38)$$

$$r_3 = 100+1600n+9600n^2+32000n^3+69120n^4+ +104261\tfrac{9}{11}n^5+114000\tfrac{80}{143}n^6+91658\tfrac{106}{143}n^7+ +53970\tfrac{13}{15}n^8+22724\tfrac{80}{323}n^9+6492\tfrac{236}{323}n^{10}+ +1129\tfrac{2867}{4225}n^{11}+90\tfrac{61966}{185725}n^{12},\ldots\ldots(39)$$

$$r_4 = 1000+26666\tfrac{2}{3}n+256000n^2+1344000n^3+ +4573866\tfrac{2}{3}n^4+11021963\tfrac{7}{11}n^5+19792559\tfrac{63}{143}n^6+ +27306666\tfrac{2}{3}n^7+29452649\tfrac{7}{17}n^8+ +25029476\tfrac{242}{323}n^9+16751245\tfrac{26}{323}n^{10}+ +8751071\tfrac{6441}{7429}n^{11}+3501332\tfrac{4}{115}n^{12}+ +1037431\tfrac{739}{1035}n^{13}+214641\tfrac{448}{10005}n^{14}+ +27695\tfrac{19867}{310155}n^{15}+1678\tfrac{5346214}{10235115}n^{16},\ldots\ldots(40)$$

so findet man nachstehende Ausdrücke für die einzelnen Theile der astronomischen Strahlenbrechung, nämlich:

$$r' = \frac{2q}{\sqrt{b}}\left\{c_1n_1^4\sqrt{n_1}-r_1\sqrt{n}\right\},\ldots\ldots(41)$$

$$r'' = \frac{2\alpha q}{b\sqrt{b}}\cdot\left\{c_2(d_2n_1^5-1)n_1^3\sqrt{n_1}-r_2\sqrt{n}\right\},\ldots\ldots(42)$$

$$r''' = \frac{2\alpha^2 q}{b^2\sqrt{b}}\cdot\left\{c_3(d_3n_1^{10}-e_3n_1^5+1)n_1^2\sqrt{n_1}-r_3\sqrt{n}\right\},..(43)$$

$$r'''' = \frac{2\alpha^3 q}{b^3\sqrt{b}}\cdot\left\{c_4(d_4n_1^{15}-e_4n_1^{10}+f_4n_1^5-1)n_1\sqrt{n_1}-r_4\sqrt{n}\right\}(44)$$

Hieraus folgt die Gesammtrefraction:

Digitized by Google

$$r = \frac{2q}{\sqrt{b}} \cdot \left\{ c_1 n_1^{\frac{3}{2}} - r_1 n^{\frac{1}{2}} + \left(c_2 \left(d_2 n_1^5 - 1 \right) n_1^{\frac{7}{2}} - r_2 n^{\frac{1}{2}} \right) \frac{\alpha}{b} + \left(c_3 \left(d_3 n_1^{10} - c_3 n_1^5 + 1 \right) n_1^{\frac{3}{2}} - r_3 n^{\frac{1}{2}} \right) \frac{\alpha^2}{b^2} + \right.$$
$$\left. + \left(c_4 \left(d_4 n_1^{15} - c_4 n_1^{10} + f_4 n_1^5 - 1 \right) n_1^{\frac{3}{2}} - r_4 n^{\frac{1}{2}} \right) \frac{\alpha^3}{b^3} + \ldots \right\} \ldots\ldots (45)$$

und wenn man $z = 90°$, also $n = \cos^2 z = 0$, $n = 0$, $n_1 = 1$ setzt, die Horizontalrefraction:

$$r = \frac{2q}{\sqrt{b}} \cdot \left\{ c_1 + c_2 (d_2 - 1) \frac{\alpha}{b} + c_3 (d_3 - c_3 + 1) \frac{\alpha^2}{b^2} + c_4 (d_4 - c_4 + f_4 - 1) \frac{\alpha^3}{b^3} + \ldots \right\} \ldots\ldots\ldots\ldots (46)$$

oder, wenn man für q, b, c_1 ..... die betreffenden Werthe einführt, die eben genannte Refraction:

$$r = \frac{10\,\alpha}{(1-\alpha)\sqrt{2m}} \cdot \left\{ 0{,}40635 + 1{,}73455 \left(\frac{\alpha}{2m} \right) + 11{,}47488 \left(\frac{\alpha}{2m} \right)^2 + 86{,}2885 \left(\frac{\alpha}{2m} \right)^3 + \ldots \right\} \ldots\ldots\ldots\ldots (47)$$

5.

Die im vorausgehenden Paragraph mit r_1, r_5, r_6..... bezeichneten Reihen stehen unter sich in einem bestimmten Zusammenhange, der wegen seiner Einfachheit und seiner Bedeutung für die Controle der numerischen Berechnung jener Reihen hervorgehoben zu werden verdient.

Bekanntlich ist, wenn v eine ganze positive Zahl, μ einen beliebigen Bruch und U die Function $a_1 + bu = a + b(1+u)$ bedeutet:

$$\int_{-1}^{0} \frac{u^v du}{U^\mu} = \frac{(-1)^{v+1} a^{1-\mu}}{(v+1-\mu)b} - \frac{v\,n_1}{v+1-\mu} \cdot \int_{-1}^{0} u^{v-1} U^{-\mu} du \ldots (48)$$

$$\int_{-1}^{0} \frac{u^v du}{U^{\mu+1}} = \frac{(-1)^v}{\mu . a_1 a^\mu} - \frac{v+1-\mu}{\mu a_1} \cdot \int_{-1}^{0} u^v . U^{-\mu} du ; \ldots\ldots (49)$$

es folgt somit aus dem in Gleich. (17) enthaltenen Integrale:

$$\int_{-1}^{0} U^{-\frac{1}{2}} u^4 du = -\frac{2}{b\sqrt{b}} \cdot \left\{ \frac{128}{35} . n_1^3 \sqrt{n_1} - \frac{r_5}{\sqrt{n}} \right\},$$

und aus dem Werthe desselben Integrales, welcher sich nach Gleich. (49) und (16) ergibt, nämlich:

$$\int_{-1}^{0} U^{\frac{1}{2}} u^4 du = -\frac{2}{b\sqrt{b}} \cdot \left\{ \frac{128}{35} n_1^3 \sqrt{n_1} - \frac{1+9r_1 n}{n_1 \sqrt{n}} \right\},$$

wenn man beide Werthe einander gleich setzt:

$$r_5 = \frac{1+9nr_1}{n_1} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (50)$$

Um r_6 auf r_5 und beziehungsweise r_1 zurückzubringen, sind erst die Integrale:

$$\int_{-1}^{0} u^5 U^{-\frac{1}{2}} du , \quad \int_{-1}^{0} u^6 U^{-\frac{1}{2}} du , \quad \int_{-1}^{0} u^7 U^{-\frac{1}{2}} du , \quad \int_{-1}^{0} u^8 U^{-\frac{1}{2}} du$$

zu entwickeln, woraus sich dann ~~sofort~~, unter Benutzung der Integralwerthe (17) und (20) und der Gleichungen (48) und (49), ergibt:

$$r_6 = \frac{18.16.14.12.10}{17.15.13.11.9} \cdot n_1^5 r_4 - \frac{1}{17} \left(1 + \frac{18}{15} n_1 + \frac{18.16}{15.13} n_1^2 + \frac{18.16.14}{15.13.11} \cdot n_1^3 + \frac{18.16.14.12}{15.13.11.9} n_1^4 \right) \ldots\ldots\ldots\ldots (51)$$

Die Reihe (38) $r_2 = \frac{r_6 - r_5}{n}$ ist schon mit r_6 und r_5 controlirt, während wiederum durch einfache Vergleichung der zwei aus (18) und (49) sich ergebenden Werthe von $\int_{-1}^{0} u^4 U^{-\frac{1}{2}} du$ die Reihe

$$r_7 = \frac{-1+7nr_5}{3n_1} , \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (52)$$

sowie durch Gleichsetzung der aus (21) und (49) folgenden Werthe von $\int_{-1}^{0} u^9 U^{-\frac{1}{2}} du$ die Reihe

$$r_8 = \frac{-1+17nr_7}{3n_1} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (53)$$

wird. Um r_9 auf r_8 zu beziehen, hat man die hier nicht verwendeten Integrale:

$$\int_{-1}^{0} u^{10} U^{-\frac{1}{2}} du , \quad \int_{-1}^{0} u^{11} U^{-\frac{1}{2}} du , \quad \int_{-1}^{0} u^{12} U^{-\frac{1}{2}} du , \quad \int_{-1}^{0} u^{13} U^{-\frac{1}{2}} du$$

zu entwickeln, woraus sich die zwischen diesen zwei Reihen stattfindende Abhängigkeit wie folgt darstellt:

$$r_9 = \frac{28.26.24.22.20}{25.23.21.19.17} n_1^5 r_8 + \frac{1}{25} \left(1 + \frac{28}{23} n_1 + \frac{28.26}{23.21} n_1^2 + \frac{28.26.24}{23.21.19} n_1^3 + \frac{28.26.24.22}{23.21.19.17} n_1^4 \right) \ldots\ldots\ldots\ldots (54)$$

Digitized by Google

Die Reihe (39): $r_{13} = \frac{3(r_7 - 2r_8 + r_9)}{2n^2}$ ist als eine einfache Verbindung der Reihen r_7, r_8, r_9 hier nicht weiter zu beachten; die drei nächstfolgenden ergeben sich aber sofort aus (49) in Verbindung mit (19), (22), (24) durch Vergleichung von je zwei Werthen eines und desselben Integrales wie hieneben:

$$r_{11} = \frac{1 + 5nr_7}{5n_1}, \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (55)$$

$$r_{12} = \frac{-1 + 15nr_8}{5n_1}, \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (56)$$

$$r_{13} = \frac{1 + 25nr_9}{5n_1}. \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (57)$$

Die Zurückführung der Reihe r_{14} auf r_{13} erfordert die Entwicklung der Integrale:

$$\int_{-1}^{0} u^{15} U^{-\frac{7}{2}} du, \quad \int_{-1}^{0} u^{16} U^{-\frac{7}{2}} du, \quad \int_{-1}^{0} u^{17} U^{-\frac{7}{2}} du, \quad \int_{-1}^{0} u^{18} U^{-\frac{7}{2}} du,$$

mit deren Hilfe man sehr einfach

$$r_{14} = \frac{38.36.34.32.30}{33.31.29.27.25} n_1^5 r_{13} - \frac{1}{33}\left(1 + \frac{38}{31} n_1 + \frac{38.36}{31.29} n_1^2 + \frac{38.36.34}{31.29.27} n_1^3 + \frac{38.36.34.32}{31.29.27.25} n_1^4\right) \ldots\ldots\ldots\ldots (58)$$

erhält, während die Reihe (40):

$$r_4 = \frac{5(r_{14} - 3r_{13} + 3r_{12} - r_{11})}{2n^3}$$

durch die nach den eben entwickelten Ausdrücken berechneten Werthe von r_{11}, r_{12}, r_{13}, r_{14} controlirt wird, wenn man dieselben so zusammensetzt, wie die vorstehende Gleichung verlangt.

6.

Die Formeln (41) bis (44) sind zwar theoretisch für alle Zenithdistanzen brauchbar, praktisch gestalten sie sich aber bei der numerischen Berechnung der Strahlenbrechungen um so schwieriger, je kleiner die Zenithdistanz ist, und es liegt die Schwierigkeit dieser Berechnung darin, dass der nach und nach bis auf Null sinkende Werth der in jenen Formeln als Factoren auftretenden Differenzen: $c_1 n_1^4 \sqrt{n_1} - r_1 \sqrt{n}$, $c_2 n_1^3 (d_2 n_1^5 - 1)\sqrt{n_1} - r_2\sqrt{n}$, $c_3 n_1^2 (d_3 n_1^{10} - e_3 n_1^5 + 1)\sqrt{n_1} - r_3\sqrt{n}$ etc. bei kleineren Zenithdistanzen aus so grossen Minuenden und Subtrahenden hervorgeht, dass selbst zehnstellige Logarithmen nicht mehr reichen würden, jene kleinen Werthe genau zu bestimmen.

Es besteht also das Bedürfniss einer Umgestaltung der eben bezeichneten Ausdrücke für die Berechnung der Refractionen in kleineren Zenithdistanzen, und es kann demselben sowohl durch Entwicklung der genannten Differenzen in convergente unendliche Reihen, als auch dadurch begegnet werden, dass man die zu den Ausdrücken für r', r'', r''', r'''' gehörigen Integrationen nicht direct, sondern mittelst Reihen bewerkstelligt.

Betreten wir sofort den ersteren Weg und entwickeln den Ausdruck (41):

$$r' = \frac{2q}{\sqrt{b}} \left\{c_1 n_1^{\frac{9}{2}} - r_1 n^{\frac{1}{2}}\right\}$$

in eine unendliche Reihe, welche nach Potenzen von $\sec z = t_1$ fortschreitet. Da

$$n = \frac{\cos^2 z}{2m} = \frac{1}{2m \sec^2 z} = \frac{1}{2m t_1^2}, \qquad \sqrt{n} = \frac{1}{t_1\sqrt{2m}}, \qquad n_1 = 1 + n = \frac{1 + 2m t_1^2}{2m t_1^2}, \qquad c_1 = \frac{128}{315},$$

so wird:

$$c_1 n_1^{\frac{9}{2}} = \frac{8}{315 m^4 t_1^9 \sqrt{2m}} \cdot \left\{1 + 9m t_1^2 + \frac{63}{2} m^2 t_1^4 + \frac{105}{2} m^3 t_1^6 + \frac{315}{8} m^4 t_1^8 + \frac{63}{8} m^5 t_1^{10} - \frac{63}{48} m^6 t_1^{12} + \frac{27}{48} m^7 t_1^{14} - \frac{45}{128} m^8 t_1^{16} + \frac{35}{128} m^9 t_1^{18} - \frac{63}{256} m^{10} t_1^{20} + \frac{63}{256} m^{11} t_1^{22} - \frac{273}{1024} m^{12} t_1^{24} + \frac{315}{1024} m^{13} t_1^{26} - \frac{765}{2048} m^{14} t_1^{28} + \ldots\ldots\right\},$$

und wenn man die Reihe r_1 (Gleich. 26) mit $\frac{1}{t_1\sqrt{2m}}$ multiplicirt und mit dem vorstehenden Ausdrucke für $c_1 n_1^4 \sqrt{n_1}$ auf gleiche Benennung bringt:

$$r_1 n^{\frac{1}{2}} = \frac{8}{315 m^4 t_1^9 \sqrt{2m}} \cdot \left\{1 + 9m t_1^2 + \frac{63}{2} m^2 t_1^4 + \frac{105}{2} m^3 t_1^6 + \frac{315}{8} m^4 t_1^8\right\}.$$

Man übersieht sofort, dass dieser Ausdruck vollständig in dem für $c_1 n_1^4 \sqrt{n_1}$ enthalten ist, dass er daher bei der Subtraction ganz verschwindet und folglich

$$r' = \frac{\varkappa}{1 - \varkappa} \cdot \sin z \cdot \left\{t_1 - \frac{1}{6} m t_1^3 + \frac{1}{14} m^2 t_1^5 - \frac{5}{112} m^3 t_1^7 + \frac{5}{144} m^4 t_1^9 - \frac{1}{352} m^5 t_1^{11} + \frac{1}{832} m^6 t_1^{13} - \frac{13}{3584} m^7 t_1^{15} + \frac{3}{1280} m^8 t_1^{17} - \frac{95}{17952} m^9 t_1^{19} + \ldots\right\}. \quad (59)$$

Digitized by Google

oder auch, wenn $t = tang\, z$ ist:

$$r' = \frac{\alpha t}{1-\alpha} \cdot \left\{1 - \frac{1}{6} m t_,^2 + \frac{1}{14} m^2 t_,^4 - \frac{5}{112} m^3 t_,^6 + \frac{5}{144} m^4 t_,^8 - \frac{1}{32} m^5 t_,^{10} + \frac{1}{32} m^6 t_,^{12} - \frac{13}{384} m^7 t_,^{14} + \ldots\ldots\right\} \ldots\ldots\ldots (60)$$

wird. Um den zweiten Theil der Strahlenbrechung aus der Gleichung (42):

$$r'' = \frac{2\alpha q}{b\sqrt{b}} \cdot \left\{c_2 d_2 n_,^{\frac{17}{2}} - c_2 n_,^{\frac{7}{2}} - r_2 n^{\frac{1}{2}}\right\}$$

in eine nach Potenzen von $t_, = sec\, z$ fortlaufende Reihe zu entwickeln, hat man:

$$c_2 d_2 n_,^{\frac{17}{2}} = \frac{256}{12155 m^8 t_,^{17}\sqrt{2m}} \cdot \left\{1 + 17 m t_,^2 + \frac{255}{2} m^2 t_,^4 + \frac{1105}{2} m^3 t_,^6 + \frac{935}{8} m^4 t_,^8 + \frac{21879}{8} m^5 t_,^{10} + \frac{51051}{16} m^6 t_,^{12} + \right.$$
$$+ \frac{36465}{16} m^7 t_,^{14} + \frac{109395}{128} m^8 t_,^{16} + \frac{12155}{128} m^9 t_,^{18} - \frac{2431}{256} m^{10} t_,^{20} + \frac{663}{256} m^{11} t_,^{22} - \frac{1105}{1024} m^{12} t_,^{24} +$$
$$\left. + \frac{595}{1024} m^{13} t_,^{26} - \frac{765}{2048} m^{14} t_,^{28} + \frac{561}{2048} m^{15} t_,^{30} - \frac{7293}{32768} m^{16} t_,^{32} + \frac{6435}{32768} m^{17} t_,^{34} - \frac{12155}{65536} m^{18} t_,^{36} + \ldots\ldots\right\},$$

$$c_2 n_,^{\frac{7}{2}} = \frac{16}{35 m^3 t_,^7 \sqrt{2m}} \cdot \left\{1 + 7 m t_,^2 + \frac{35}{2} m^2 t_,^4 + \frac{35}{2} m^3 t_,^6 + \frac{35}{8} m^4 t_,^8 - \frac{7}{8} m^5 t_,^{10} + \frac{7}{16} m^6 t_,^{12} - \frac{5}{16} m^7 t_,^{14} + \frac{35}{128} m^8 t_,^{16} - \right.$$
$$\left. - \frac{35}{128} m^9 t_,^{18} + \frac{77}{256} m^{10} t_,^{20} - \frac{91}{256} m^{11} t_,^{22} + \frac{455}{1024} m^{12} t_,^{24} - \frac{595}{1024} m^{13} t_,^{26} + \ldots\ldots\ldots\ldots\right\},$$

$$r_2 n^{\frac{1}{2}} = \frac{1}{t_,\sqrt{2m}} \cdot \left\{10 + \frac{40}{m t_,^2} + \frac{64}{m^2 t_,^4} + \frac{400}{7 m^3 t_,^6} + \frac{32}{m^4 t_,^8} + \frac{128}{11 m^5 t_,^{10}} + \frac{384}{143 m^6 t_,^{12}} + \frac{256}{715 m^7 t_,^{14}} + \frac{256}{12155 m^8 t_,^{16}} \cdot \right\}.$$

Verbindet man diese Reihen in der durch die Gleichung (42) angezeigten Weise, so zeigt sich zunächst wieder, dass alle einzelnen Glieder des Ausdruckes für $r_2\sqrt{n}$ in jenem für $c_2 d_2 n_,^{\frac{17}{2}} - c_2 n_,^{\frac{7}{2}}$ enthalten sind und daher bei der Subtraction wegfallen, während der Rest ist:

$$\frac{1}{t_,\sqrt{2m}} \cdot \left\{\frac{1}{5} m^2 t_,^4 - \frac{8}{55} m^3 t_,^6 + \frac{37}{308} m^4 t_,^8 - \frac{129}{1144} m^5 t_,^{10} + \frac{134}{1144} m^6 t_,^{12} - \frac{137}{1040} m^7 t_,^{14} + \frac{101}{640} m^8 t_,^{16} - \right.$$
$$\left. - \frac{433}{2176} m^9 t_,^{18} + \frac{67}{256} m^{10} t_,^{20} - \frac{639}{1792} m^{11} t_,^{22} + \ldots\ldots\right\}.$$

Multiplitirt man denselben noch, wie es Gleich. (42) verlangt, mit

$$\frac{2q}{\sqrt{b}} \cdot \frac{\alpha}{b} = \frac{\alpha^2}{1-\alpha} \cdot sin\, z \cdot \frac{5}{m\sqrt{2m}},$$

so wird:

$$r'' = \frac{\alpha}{1-\alpha} \cdot sin\, z \cdot \left\{\frac{1}{2}\alpha t_,^3 - \frac{4}{11} m\alpha t_,^5 + \frac{185}{616} m^2\alpha t_,^7 - \frac{645}{2288} m^3\alpha t_,^9 + \frac{335}{1144} m^4\alpha t_,^{11} - \frac{137}{416} m^5\alpha t_,^{13} + \right.$$
$$\left. + \frac{101}{256} m^6\alpha t_,^{15} - \frac{2165}{4352} m^7\alpha t_,^{17} + \frac{335}{512} m^8\alpha t_,^{19} - \frac{3195}{3584} m^9\alpha t_,^{21} + \ldots\ldots\ldots\right\} \ldots\ldots\ldots\ldots (61)$$

oder auch, wenn wieder $t = tang\, z$ gesetzt wird:

$$r'' = \frac{\alpha t}{1-\alpha} \cdot \left\{\frac{1}{2}\alpha t_,^2 - \frac{4}{11} m\alpha t_,^4 + \frac{185}{616} m^2\alpha t_,^6 - \frac{645}{2288} m^3\alpha t_,^8 + \frac{335}{1144} m^4\alpha t_,^{10} - \frac{137}{416} m^5\alpha t_,^{12} + \ldots\ldots\right\} \ldots\ldots\ldots (62)$$

In gleicher Weise liesse sich der dritte Theil r''' entwickeln; da aber der Werth dieses Theiles selbst an der Grenze der Zenithdistanzen,*) bis zu welcher man die Formeln (60) und (62) anwenden kann, nämlich bei $z = 83°$ weniger als 0,1 Secunde beträgt, so darf dieser Theil ganz weggelassen und daher zwischen $z = 0°$ und $z = 83°$ die Gesammt-Refraction $r = r' + r''$ gesetzt werden. Durch Addition der Gleichungen (59) und (61) oder (60) und (62) erhält man also:

*) Diese Grenze folgt sofort aus der Bedingung $2mt_,^2 < 1$. Nimmt man nun $m = 0{,}007464$ an, so muss der Ungleichheit $t_, < \frac{1}{\sqrt{2m}}$ oder $t_, < 8{,}1846$ genügt werden, was bei $z = 82°58'$ gerade noch geschieht.

Digitized by Google

$$r = \frac{\alpha}{1-\alpha}\sin z\left\{t_{,}-\left(\frac{1}{6}m-\frac{1}{2}\alpha\right)t_{,}^{3}+\left(\frac{1}{14}m^{2}-\frac{4}{11}m\alpha\right)t_{,}^{5}-\left(\frac{5}{112}m^{3}-\frac{185}{616}m^{2}\alpha\right)t_{,}^{7}+\right.$$
$$+\left(\frac{5}{144}m^{4}-\frac{645}{2288}m^{3}\alpha\right)t_{,}^{9}-\left(\frac{1}{32}m^{5}-\frac{335}{1144}m^{4}\alpha\right)t_{,}^{11}+\left(\frac{1}{32}m^{6}-\frac{137}{416}m^{5}\alpha\right)t_{,}^{13}-$$
$$\left.-\left(\frac{13}{384}m^{7}-\frac{101}{256}m^{6}\alpha\right)t_{,}^{15}+\left(\frac{5}{128}m^{8}-\frac{2165}{4352}m^{7}\alpha\right)t_{,}^{17}-\left(\frac{85}{1792}m^{9}-\frac{335}{512}m^{8}\alpha\right)t_{,}^{19}+\ldots\right\}, \quad \ldots\ldots\ldots(63)$$

oder auch:

$$r = \frac{\alpha t}{1-\alpha}\cdot\left\{1-\left(\frac{1}{6}m-\frac{1}{2}\alpha\right)t_{,}^{2}+\left(\frac{1}{14}m-\frac{4}{11}\alpha\right)mt_{,}^{4}-\left(\frac{5}{112}m-\frac{185}{616}\alpha\right)m^{2}t_{,}^{6}+\left(\frac{5}{144}m-\frac{645}{2288}\alpha\right)m^{3}t_{,}^{8}-\right.$$
$$\left.-\left(\frac{1}{32}m-\frac{335}{1144}\alpha\right)m^{4}t_{,}^{10}+\left(\frac{1}{32}m-\frac{137}{416}\alpha\right)m^{5}t_{,}^{12}-\left(\frac{13}{384}m-\frac{101}{256}\alpha\right)m^{6}t_{,}^{14}+\ldots\ldots\right\}\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(64)$$

Das directe Verfahren r' und r'' zu entwickeln, ist folgendes. Da nämlich $a = \cos^2 z$, $b = 2m$ und $t_{,} = \frac{t}{\cos z}$ ist, so wird die Function

$$U = a + b(t+u) = \cos^2 z\,(1+2mt_{,}^{2}(t+u)),$$

und es sind die in den Gleich. (15) vorkommenden Potenzen:

$$U^{-\frac{1}{2}} = t_{,}\left\{1+2mt_{,}^{2}(t+u)\right\}^{-\frac{1}{2}}, \quad U^{-\frac{3}{2}} = t_{,}^{3}\left\{1+2mt_{,}^{2}(1+u)\right\}^{-\frac{3}{2}},$$

somit die beiden ersten Glieder des Ausdruckes für r, nämlich:

$$r' = qt_{,}\int_{-1}^{0}\left\{1+2mt_{,}^{2}(1+u)\right\}^{-\frac{1}{2}}u^{4}\,du, \quad \ldots\ldots\ldots(65)$$

$$r'' = \alpha q t_{,}^{3}\int_{-1}^{0}\left\{1+2mt_{,}^{2}(1+u)\right\}^{-\frac{3}{2}}(1+u^{5})u^{4}\,du \ldots(66)$$

Werden die Werthe von $U^{-\frac{1}{2}}$ und $U^{-\frac{3}{2}}$ nach u entwickelt und die den angegebenen Grenzen entsprechenden Integralwerthe hergestellt, so ergeben sich genau die Gleichungen (59) und (61), welche auf dem ersteren Wege erhalten wurden.

7.

Ueber die Constanten der mittleren Refraction α und m habe ich Folgendes zu bemerken.

Bessel hat bekanntlich α aus den *Bradley*'schen Beobachtungen abgeleitet und für einen auf 0° reducirten Barometerstand von 29″6 engl. und eine Lufttemperatur von 48°75 F. den Werth 0,00027895 im Bogenmasse und 57″538 im Gradmasse gefunden. Um die hieraus abgeleiteten Strahlenbrechungen mit den in Königsberg beobachteten in Uebereinstimmung zu bringen, müssen jene, soweit sie überhaupt durch Rechnung gefunden werden, noch mit dem Factor 1,003282 multiplicirt werden, was in den *Bessel*'schen Tafeln auch bereits geschehen ist.

Ich werde zunächst den ursprünglich gefundenen Werth von α beibehalten und es späterer Erörterung überlassen, ob und mit welcher Zahl die gefundenen Strahlenbrechungen etwa noch zu multipliciren sein möchten; höchst wahrscheinlich wird aber von den Astronomen weder eine solche Multiplication, noch eine Abänderung des Werthes von α für nöthig erachtet werden.

Bei den nachfolgenden Berechnungen der mittleren Refractionen ist also

$$\alpha = 0{,}00027895,\ lg\,\alpha = 6{,}4455264,\ lg\frac{\alpha}{1-\alpha} = 6{,}4456476, \quad (67)$$

$$\alpha'' = 57''538, \qquad lg\,\alpha'' = 1{,}7599548,\ lg\frac{\alpha''}{1-\alpha} = 1{,}7600760, \quad (68)$$

gesetzt, und es gelten diese Werthe für einen auf 0° R. bezogenen Barometerstand:

$$\beta_0 = 29''6 \text{ engl.} = 27''9'''22 \text{ Par.} = 751^{mm}71$$

und für eine Lufttemperatur an der Erdoberfläche:

$$\tau_0 = 48°75 \text{ F.} = 7°44 \text{ R.} = 9°3t \text{ C.}$$

Der Werth von α ist von der Dichtigkeit der Luft abhängig und daher nur so lange constant, als sich Temperatur und Barometerstand nicht ändern; für die wahren Refractionen hat demnach α andere als die angegebenen Werthe. Bezeichnet nämlich:

- β den bei der Quecksilbertemperatur τ' beobachteten und auf die Temperatur des Massstabes reducirten Barometerstand,
- β_0 den auf 0° bezogenen Barometerstand von 29″6 engl., welcher der mittleren Strahlenbrechung entspricht,
- $\beta_{,}$ den Unterschied der Barometerstände $\beta - \beta_0$,
- τ die beobachtete Lufttemperatur in 80theiligen Graden,
- τ_0 die der mittleren Strahlenbrechung angehörige Lufttemperatur von 48°75 F. = 7°44 R.,
- $\tau_{,}$ den Temperaturunterschied $\tau - \tau_0$,
- ε den Ausdehnungscoefficienten der Luft für 1° R. = 0,00458, und
- α_0 die in (67) und (68) näher bezeichnete Constante der mittleren Refraction,

Digitized by Google

so ist, da sich α proportional der Luftdichtigkeit ändert:

$$\frac{\alpha}{\alpha_0} = \frac{1+\varepsilon\tau_0}{1+\varepsilon\tau} \cdot \frac{\beta}{\beta_0}, \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (69)$$

woraus, mit Rücksicht auf vorstehende Bezeichnungen, und wenn $\alpha - \alpha_0 = \Delta\alpha$ gesetzt wird,

$$\frac{\Delta\alpha}{\alpha_0} = \frac{\beta}{\beta_0}\left(\frac{\beta_1}{\beta} - \frac{\varepsilon\tau_1}{1+\varepsilon\tau}\right) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (70)$$

folgt. Für $\tau = 27°44$ R., also $\tau_1 = 20°$, und $\beta = 28''12$ engl., also $\beta_1 = -1''48$ wird

$$\frac{\Delta\alpha}{\alpha_0} = -\frac{28{,}12}{29{,}6}\left(\frac{0{,}00458.20}{1{,}125675} + \frac{1{,}48}{28{,}12}\right) = -0{,}127305,$$

woraus der möglicherweise eintretende nicht unbeträchtliche Werth dieses Verhältnisses zu entnehmen ist.

Die Zahl m drückt das Verhältniss der Atmosphärenhöhe zum Krümmungshalbmesser r_0 der Erde aus und ist folglich mit h, d. h. mit der Lufttemperatur veränderlich. Nun ist aber nach den in Gleichung (3) aufgestellten Relationen:

$$h = z\vartheta = z(218{,}2+\tau) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (71)$$

wobei τ die Lufttemperatur an der Erdoberfläche und z die Erhebung in der Atmosphäre für 1° R. Temperaturabnahme bezeichnet; somit ist auch

$$m = \frac{h}{r_0} = \frac{z}{r_0}(218{,}2+\tau) = c(218{,}2+\tau) \ldots (72)$$

Da es sich hier wesentlich darum handelt, die aus den in § 1 enthaltenen Aufstellungen abgeleiteten mittleren und wahren Strahlenbrechungen mit den in Königsberg beobachteten und in den *Bessel*'schen Tafeln enthaltenen zu vergleichen, so muss m für die Breite von Königsberg, welche 54°42'50'' beträgt, bestimmt werden.

Nach Gleichung (4) ist daselbst bei dem mittleren Zustande der Atmosphäre deren Höhe

$$h = 25100(1 - 0{,}14734.\cos 70°34'20'') = 23870 \text{ Toisen},$$

während nach Gleichung (5) die absolute Normaltemperatur des Parallels von 54°42'50'' gleich ist

$$\vartheta = 1{,}4021(t + 0{,}04867.0{,}57.\cos 54°42'50'')\sqrt{h} = 220°1 \text{ R.},$$

woraus die auf den Thaupunkt des Eises bezogene Normaltemperatur

$$t = 220{,}1 - 218{,}2 = +1°9 \text{ R.}$$

folgt. Diese liegt somit 5°54 R. unter der Temperatur, wofür α_0 gilt. Wenn aber bei gleich bleibendem Drucke die Temperatur von 1°9 auf 7°44 steigt, so erhöht sich die Atmosphäre um

$$\Delta h = z.\Delta\tau = 108{,}2.5{,}54 = 599{,}4 \text{ Toisen},$$

wie sofort aus den Gleichungen (6) und (71) hervorgeht.

Setzt man abgerundet $\Delta h = 600$ Toisen, so wird die Atmosphärenhöhe unter der Breite von Königsberg und bei 7°44 R. Lufttemperatur an der Erdoberfläche:

$$h = 23870 + 600 = 24470 \text{ Toisen},$$

und somit, da für jene Breite der Krümmungshalbmesser des Erdmeridians nahezu dem Halbmesser des Aequators gleich ist:

$$m = \frac{h}{r_0} = 0{,}00747864.$$

Diese Zahl könnte sofort als zweite Constante der mittleren Refraction angewandt werden; es schliessen sich aber die nach den Formeln (45) und (63) berechneten Werthe den von *Bessel* beobachteten Strahlenbrechungen etwas genauer an, wenn m ein wenig kleiner angenommen wird, weshalb ich

$$m = 0{,}007464, \quad \log m = 7{,}8729716 \quad \ldots\ldots\ldots (73)$$

als zweite Constante der mittleren Refraction betrachte, welche, wie bemerkt auf die Temperatur 7°44 R. und die geographische Breite von Königsberg bezogen ist.

Hiemit erhält man den in Gleichung (72) vorkommenden Coefficienten

$$c = \frac{z}{r_0} = \frac{0{,}007464}{218{,}2+7{,}44} = 0{,}00003308, \ldots\ldots (74)$$

und hiemit wiederum den Werth von m für irgend eine Temperatur τ:

$$m = c(318{,}2+\tau) = 0{,}007218 + c\tau \quad \ldots\ldots\ldots (75)$$

Aendert sich die Temperatur um $\tau_1 = \tau - \tau'$ Grade, so ist die Aenderung von m:

$$\Delta m = 0{,}00003308\tau_1 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (76)$$

Dieser Aenderung entspricht, wegen $h = mr_0$, eine Aenderung der Atmosphärenhöhe:

$$\Delta h = r_0 \Delta m = z\tau_1 = cr_0\tau_1 = 108{,}24\tau_1, \ldots (77)$$

und es gehört somit zu dem Werthe $m = 0{,}007464$ eine Erhebung in der Atmosphäre für einen Grad Réaumur Temperaturabnahme:

$$z = 108{,}24 \text{ Toisen},$$

während aus meinen früheren Bestimmungen (vergl. Beobb. S. 125, Gl. (80), Tafel LV) für die Breite von 54°42'50'' die Höhe $z = 108{,}4$ Toisen sich ergibt, welche von der eben gefundenen so gut wie gar nicht abweicht.

Digitized by Google

8.

Mit den nunmehr für α und m festgestellten Werthen lassen sich die zur numerischen Berechnung der mittleren Strahlenbrechungen dienenden Formeln so schreiben, dass in ihnen lediglich die Functionen der Zenithdistanzen

$$(t = tang\, z,\quad t_1 = sec\, z,\quad n = [1{,}825\,9984]\cos^2 z,\quad n_1 = 1 + [1{,}825\,9984]\cos^2 z)$$

als veränderliche Grössen erscheinen. Die von eckigen Klammern eingeschlossenen Zahlen stellen wieder Logarithmen vor, von welchen, wenn nicht ein bestimmter Subtrahend beigefügt ist, stets die Zahl 10 abgezogen werden muss.

A. Formeln für Zenithdistanzen zwischen 0° und 83°.

$$r' = t\left\{\left[11{,}760\,0760\right] - \left[8{,}854\,8963\right]t_1^2 + \left[6{,}359\,8912\right]t_1^4 - \left[4{,}028\,7428\right]t_1^6 + \left[1{,}792\,5699\right]t_1^8 - \left[\underset{-20}{9{,}619\,7840}\right]t_1^{10} + \left[\underset{-20}{7{,}492\,7556}\right]t_1^{12} - \left[\underset{-20}{5{,}400\,4894}\right]t_1^{14} + \ldots\right\} \quad (78)$$

$$r'' = t\left\{\left[7{,}904\,5724\right]t_1^2 - \left[5{,}639\,2413\right]t_1^4 + \left[3{,}429\,1366\right]t_1^6 - \left[1{,}274\,6209\right]t_1^8 + \left[\underset{-20}{9{,}164\,1076}\right]t_1^{10} - \left[\underset{-20}{7{,}088\,0877}\right]t_1^{12} + \ldots\right\} \quad (79)$$

$$r = t\left\{\left[11{,}760\,0760\right] - \left[8{,}803\,2515\right]t_1^2 + \left[6{,}268\,2362\right]t_1^4 - \left[3{,}902\,9830\right]t_1^6 + \left[1{,}635\,5379\right]t_1^8 - \left[\underset{-20}{9{,}432\,5596}\right]t_1^{10} + \left[\underset{-20}{7{,}275\,3349}\right]t_1^{12} - \left[\underset{-20}{5{,}400\,4894}\right]t_1^{14} + \ldots\right\} \quad (80)$$

B. Formeln für Zenithdistanzen zwischen 80° und 90°.

$$r' = \sin z\left\{\left[13{,}281\,9746\,16\right]n_1^{\frac{9}{2}} - \left[13{,}673\,0752\right]n^{\frac{1}{2}} - \left[14{,}099\,0439\right]n^{\frac{3}{2}} - \left[14{,}178\,2252\right]n^{\frac{5}{2}} - \left[13{,}935\,18713\right]n^{\frac{7}{2}} - \left[13{,}281\,9746\right]n^{\frac{9}{2}}\right\} \quad (81)$$

$$r'' = \sin z\left\{\left[12{,}676\,324\,967\right]n_1^{\frac{17}{2}} - \left[12{,}507\,7419\right]n_1^{\frac{7}{2}} - \left[12{,}944\,6000\right]n^{\frac{1}{2}} - \left[13{,}847\,6900\right]n^{\frac{3}{2}} - \left[14{,}352\,839\,97\right]n^{\frac{5}{2}} - \left[14{,}604\,651\,94\right]n^{\frac{7}{2}} - \left[14{,}653\,869\,961\right]n^{\frac{9}{2}} - \left[14{,}515\,567\,263\right]n^{\frac{11}{2}} - \left[14{,}179\,775\,161\right]n^{\frac{13}{2}} - \left[13{,}605\,74389\right]n^{\frac{15}{2}} - \left[12{,}676\,324\,97\right]n^{\frac{17}{2}}\right\} \quad (82)$$

$$r''' = \sin z\left\{\left[12{,}171\,974\,32892\right]n_1^{\frac{25}{2}} + \left[11{,}323\,3348\right]n_1^{\frac{5}{2}} - \left[12{,}178\,298\,69\right]n_1^{\frac{15}{2}} - \left[12{,}216\,1248\right]n^{\frac{1}{2}} - \left[13{,}420\,2448\right]n^{\frac{3}{2}} - \left[14{,}198\,3960\right]n^{\frac{5}{2}} - \left[14{,}721\,274\,78\right]n^{\frac{7}{2}} - \left[15{,}055\,728\,529\right]n^{\frac{9}{2}} - \left[15{,}234\,250\,094\right]n^{\frac{11}{2}} - \left[15{,}273\,031\,7826\right]n^{\frac{13}{2}} - \left[15{,}178\,298\,6888\right]n^{\frac{15}{2}} - \left[14{,}948\,283\,8449\right]n^{\frac{17}{2}} - \left[14{,}572\,620\,2310\right]n^{\frac{19}{2}} - \left[14{,}028\,552\,1866\right]n^{\frac{21}{2}} - \left[13{,}268\,884\,3419\right]n^{\frac{23}{2}} - \left[12{,}171\,974\,33\right]n^{\frac{25}{2}}\right\} \quad (83)$$

$$r'''' = \sin z\left\{\left[11{,}712\,576\,52590\right]n_1^{\frac{33}{2}} + \left[11{,}324\,8846\right]n_1^{\frac{13}{2}} - \left[11{,}841\,438\,9376\right]n_1^{\frac{23}{2}} - \left[9{,}816\,7081\right]n_1^{\frac{3}{2}} - \left[11{,}487\,6494\right]n^{\frac{1}{2}} - \left[12{,}913\,6181\right]n^{\frac{3}{2}} - \left[13{,}895\,8894\right]n^{\frac{5}{2}} - \left[14{,}616\,048\,67\right]n^{\frac{7}{2}} - \left[15{,}147\,932\,900\right]n^{\frac{9}{2}} - \left[15{,}529\,908\,3739\right]n^{\frac{11}{2}} - \left[15{,}784\,151\,3579\right]n^{\frac{13}{2}} - \left[15{,}923\,918\,08892\right]n^{\frac{15}{2}} - \left[15{,}956\,773\,76784\right]n^{\frac{17}{2}} - \left[15{,}886\,101\,16902\right]n^{\frac{19}{2}} - \left[15{,}711\,696\,49260\right]n^{\frac{21}{2}} - \left[15{,}429\,710\,64444\right]n^{\frac{23}{2}} - \left[15{,}031\,882\,69731\right]n^{\frac{25}{2}} - \left[14{,}503\,608\,92013\right]n^{\frac{27}{2}} - \left[13{,}819\,362\,17261\right]n^{\frac{29}{2}} - \left[12{,}930\,060\,4701\right]n^{\frac{31}{2}} - \left[11{,}712\,576\,526\right]n^{\frac{33}{2}}\right\} \quad (84)$$

Digitized by Google

$$r = \sin z \Big\{ \Big[11{,}712576525\,90 \Big] n'^{\frac{33}{2}} + \Big[12{,}171974328\,92 \Big] n'^{\frac{25}{2}} + \Big[12{,}676324967 \Big] n'^{\frac{17}{2}} + \Big[11{,}324\,8846 \Big] n'^{\frac{13}{2}} + \Big[13{,}281\,974616 \Big] n'^{\frac{9}{2}}$$
$$+ \Big[11{,}323\,3348 \Big] n'^{\frac{5}{2}} - \Big[11{,}841\,4389376 \Big] n'^{\frac{23}{2}} - \Big[12{,}178\,298669 \Big] n'^{\frac{15}{2}} - \Big[12{,}507\,7419 \Big] n'^{\frac{7}{2}} - \Big[9{,}816\,7081 \Big] n'^{\frac{3}{2}}$$
$$- \Big[13{,}762\,3820 \Big] n^{\frac{1}{2}} - \Big[14{,}362\,7624 \Big] n^{\frac{3}{2}} - \Big[14{,}787\,226\,14 \Big] n^{\frac{5}{2}} - \Big[15{,}154\,720\,564 \Big] n^{\frac{7}{2}} - \Big[15{,}478\,937\,129 \Big] n^{\frac{9}{2}}$$
$$- \Big[15{,}734\,835\,0906 \Big] n^{\frac{11}{2}} - \Big[15{,}909\,014\,3925 \Big] n^{\frac{13}{2}} - \Big[15{,}997\,430\,120\,83 \Big] n^{\frac{15}{2}} - \Big[15{,}997\,608\,765\,83 \Big] n^{\frac{17}{2}} - \Big[15{,}906\,705\,590\,83 \Big] n^{\frac{19}{2}}$$
$$- \Big[15{,}720\,612\,580\,36 \Big] n^{\frac{21}{2}} - \Big[15{,}432\,699\,2\,1056 \Big] n^{\frac{23}{2}} - \Big[15{,}032\,481\,903\,52 \Big] n^{\frac{25}{2}} - \Big[14{,}503\,608\,920\,13 \Big] n^{\frac{27}{2}} - \Big[13{,}819\,362\,172\,61 \Big] n^{\frac{29}{2}}$$
$$- \Big[12{,}930\,060\,4701 \Big] n^{\frac{31}{2}} - \Big[11{,}712\,576\,526 \Big] n^{\frac{33}{2}} \Big\} \quad \ldots\ldots\ldots\

setzt, also die Differenz $m^2y^2-2\alpha(1+u^5)(2my+m^2y^2)$ vernachlässigt, f'', so ist zunächst klar, dass derselbe nur in dem zweiten Theile der Refraction r'' liegt, insoferne der Ausdruck $\{\cos^2 z+2my+m^2y^2-2\alpha[1-(1-y)^5](1+my)^2\}^{-\frac{1}{2}}$ nach den Potenzen von $(m^2y^2-2\alpha[1-(1-y)^5](1+my)^2)$ entwickelt und in dem Zähler des zweiten Gliedes $\alpha(1+u^5)$ statt $\alpha(1+u^5)(1+m(1+u))^2-\frac{1}{2}m^2(1+u)^2$ gesetzt wird. Während hiernach für $z=90^\circ$ der genaue Werth von

$$r''=\int_{-1}^{0}\frac{q[\alpha(1+u^5)(1+m+mu)^2-\frac{1}{2}m^2(1+u)^2]u^4\,du}{[2m(1+u)]^{\frac{3}{2}}}$$

ist, haben wir als Annäherung derselben gesetzt:

$$r''=\int_{-1}^{0}\frac{q\alpha(1+u^5)u^4\,du}{[2m(1+u)]^{\frac{3}{2}}};$$

es wird somit der Fehler:

$$f''=\frac{\alpha q}{2\sqrt{2m}}\int_{-1}^{0}\frac{(1+u^5)(2+m+mu)u^4\,du}{\sqrt{1+u}}-\frac{1}{8}q\sqrt{2m}\int_{-1}^{0}u^4\sqrt{1+u}.du,$$

oder, wenn $U=1+u$ ist:

$$f''=\frac{\alpha q}{2\sqrt{2m}}\left\{(2+m)\left[\int_{-1}^{0}u^4U^{-\frac{1}{2}}du+\int_{-1}^{0}u^9U^{-\frac{1}{2}}du\right]+m\left[\int_{-1}^{0}u^5U^{-\frac{1}{2}}du+\int_{-1}^{0}u^{10}U^{-\frac{1}{2}}du\right]\right\}-\frac{1}{8}q\sqrt{2m}\int_{-1}^{0}u^4\sqrt{1+u}.du.$$

Da nun $\int_{-1}^{0}u^4U^{-\frac{1}{2}}du=0{,}81270$, $\int_{-1}^{0}u^5U^{-\frac{1}{2}}du=-0{,}73883$, $\int_{-1}^{0}u^9U^{-\frac{1}{2}}du=-0{,}56755$, $\int_{-1}^{0}u^{10}U^{-\frac{1}{2}}du=0{,}10811$

und $\int_{-1}^{0}u^4\sqrt{1+u}.du=0{,}46118$ ist, so findet man für die bekannten Werthe von m, α und q den Fehler:

$$f''=\frac{\alpha q}{2\sqrt{2m}}(0{,}49030-0{,}38557\,m)-0{,}06015.q\sqrt{2m}=0''16-0''10=-0''04,$$

d. h. die Horizontalrefraction wird in Folge der angewandten Vereinfachung nur um $0''04$ grösser; beide Fehler zusammen betragen somit nur:

$$f'+f''=-0''33-0''04=-0''37,$$

was kein merklicher Fehler ist. Wir können demnach die Gleichung (11) oder (12), wie es auch bereits geschehen, als die richtige Differentialgleichung der astronomischen Strahlenbrechung betrachten, vorausgesetzt, dass die Gleichungen (3), worauf sie theilweise beruht, die Gesetze ausdrücken, nach welchen sich Temperatur, Druck und Dichtigkeit der Atmosphäre mit der Höhe x in derselben ändern.

10.

Aus den in § 8 zusammengestellten Formeln ist die nachstehende Tafel III. berechnet, welche lediglich eine Vergleichung der hiernach sich ergebenden mittleren Strahlenbrechungen mit jenen der *Bessel*'schen Tafeln bezweckt. Eine Berechnung aller mittleren Refractionen von 10 zu 10 Minuten in den grösseren, und von Grad zu Grad in den kleineren Zenithdistanzen erscheint hiezu nicht nothwendig und dürfte überhaupt noch verschoben werden, bis die gegenwärtige Arbeit, zu der mich meine Vorlesungen über Geodäsie *) veranlassten, von Astronomen von Fach gewürdigt sein wird.

Vielleicht erscheinen neue Refractionstafeln überhaupt als überflüssig, da die Abweichungen der alten und neuen Werthe so äusserst gering sind, wie die folgende Tafel zeigt, zu der ich mir nur Weniges noch zu bemerken erlaube.

Die Werthe von $z=0^\circ$ bis $z=83^\circ$ sind nach den Formeln (78) und (79), jene von $z=83^\circ$ bis $z=90^\circ$ aber nach den Formeln (81) bis (84) berechnet und dabei selbstverständlich nur so viele Glieder angewandt, als erforderlich waren, um den einzelnen Werth noch auf 0,1 Secunde genau zu erhalten. Unter dieser Annahme genügen für Zenithdistanzen

von 0° bis 30°:	1 Glied	der Formel	(78)	mit 5stell.	Logarithmen,			
30°	70°:	2 Glieder	"	"	(78)	"	"	"
70°	80°:	4	"	"	(78)	"	"	"
		3	"	"	(79)	"	"	"
80°	83°:	8	"	"	(78)	"	"	"
		6	"	"	(79)	"	"	"

*) Die terrestrische Strahlenbrechung werde ich in einem besonderen Aufsatze behandeln, sobald die noch anzustellenden Beobachtungen vollendet sind.

Digitized by Google

von 83° bis 87°: 6 Glieder der Formel (81) mit 7stell. Logarith.,
11 : : : (82) : 7 : : :
16 : : : (83) : 8 : : :
: 87° : 90°: 6 : : : (81) : 7 : : :
9 : : : (82) : : : :
12 : : : (83) : : : :
14 : : : (84) : : : :

In der Spalte *A* sind die Summen der hiernach berechneten Glieder r', r'', r''', r'''' und in Spalte *B* die mittleren *Bessel*'schen Refractionen enthalten.

Tafel III.
Mittlere Strahlenbrechungen.

z	r'	r''	r'''	r''''	A	B	$A-B$
0°	0″0				0″0	0″0	−0″0
10°	10,1				10,1	10,2	−0,1
20°	20,9				20,9	21,0	−0,1
30°	33,2				33,2	33,3	−0,1
40°	48,2				48,2	48,4	−0,2
45°	57,4				57,4	57,7	−0,3
50°	68,4				68,4	68,7	−0,3
55°	81,9				81,9	82,3	−0,4
60°	99,2	0″1			99,3	99,7	−0,4
65°	122,6	0,1			122,7	123,2	−0,5
70°	156,5	0,2			156,7	157,3	−0,6
75°	211,0	0,4			211,4	212,1	−0,7
76°	226,2	0,5			226,7	227,4	−0,7
77°	243,5	0,6			244,1	244,9	−0,8
78°	263,5	0,8			264,3	265,0	−0,7
79°	286,7	1,0			287,7	288,5	−0,8
80°	314,1	1,3			315,4	316,2	−0,8
81°	346,9	1,7			348,6	349,3	−0,7
82°	386,7	2,3			389,0	389,6	−0,6
83°	436,0	3,3			439,3	439,7	−0,4
84°	498,3	4,8	0″1		503,2	503,3	−0,1
84½°	536,0	5,8	0,1		541,9	542,9	−1,0
85°	579,2	7,2	0,2		586,6	586,5	+0,1
85½°	629,2	9,0	0,2		638,4	639,6	−1,2
86°	687,5	11,5	0,4		699,4	698,9	+0,5
86½°	756,2	14,9	0,5		771,6	768,3	+3,3
87°	837,8	19,5	0,8		858,1	854,6	+3,5
87½°	936,0	26,1	1,3	0″1	963,5	960,9	+2,6
88°	1055,4	35,6	2,0	0,1	1093,1	1088,6	+4,5
88½°	1202,4	49,5	3,4	0,3	1255,6	1250,9	+4,7
89°	1385,7	70,4	5,8	0,6	1462,5	1464,6	−2,1
89½°	1617,3	102,4	10,3	1,3	1731,3	1743,5	−12,2
90°	1914,1	152,7	18,9	2,7	2088,4	2094,1	−5,7

11.

Die wahre Strahlenbrechung ist durch die Gleichungen (41) bis (44) festgestellt, und es kommt bei ihrer Berechnung nur darauf an, die zu beobachteten Barometer- und Thermometerständen gehörigen Werthe von α und m richtig zu bestimmen und in jene Gleichungen einzusetzen. In wie ferne aber die für die mittlere Refraction geltenden Werthe von α und m mit der Dichtigkeit und Temperatur der Luft sich ändern, ist bereits in den Gleichungen (69) bis (76) ausgedrückt, wonach

$$\alpha = \alpha_0 \frac{1+\varepsilon\tau_0}{1+\varepsilon\tau} \cdot \frac{\beta}{\beta_0} \ldots, \quad \frac{\Delta\alpha}{\alpha_0} = \frac{\beta}{\beta_0}\left(\frac{\beta_1}{\beta} - \frac{\varepsilon\tau_1}{1+\varepsilon\tau}\right). \quad (87)$$

$$m = 0{,}007218 + c\tau \ldots, \quad \frac{\Delta m}{m_0} = \frac{\tau_1}{218{,}2+\tau_0}\,[7{,}6465839]\,\tau_1 \ldots (88)$$

ist. Da nun sowohl der Werth von α als der von m in Folge starker Aenderungen der Temperatur oder des Druckes der Luft sich bedeutend vermehren oder vermindern kann, so deutet dieser Umstand ~~sofort~~ darauf hin, dass die aus der mittleren berechnete wahre Strahlenbrechung r_α, soweit sie von α abhängt, im Allgemeinen gleich sein wird:

$$r_\alpha = r + \frac{dr}{d\alpha}\cdot\Delta\alpha + \tfrac{1}{2}\frac{d^2r}{d\alpha^2}\cdot\Delta\alpha^2, \ldots\ldots\ldots\ldots (89)$$

wobei $\frac{dr}{d\alpha}$, $\frac{d^2r}{d\alpha^2}$ den ersten und zweiten Differentialquotienten des Ausdrucks für r nach α bezeichnen. Ebenso wird die wahre Strahlenbrechung r_m, soweit m in Betracht kommt, gleich sein:

$$r_m = r + \frac{dr}{dm}\cdot\Delta m + \tfrac{1}{2}\frac{d^2r}{dm^2}\cdot\Delta m^2, \ldots\ldots\ldots\ldots (90)$$

wobei wiederum $\frac{dm}{dr}$, $\frac{d^2r}{dm^2}$ den ersten und zweiten Differentialquotienten von r nach m vorstellen. In sehr vielen Fällen, wenn nicht in den meisten, kann man freilich die zweiten Glieder der Ausdrücke für r_α und r_m und folglich auch für die Correctionen:

$$\Delta r_\alpha = r_\alpha - r \quad \text{und} \quad \Delta r_m = r_m - r \ldots\ldots\ldots (91)$$

weglassen. Gewöhnlich kommen beide Correctionen gleichzeitig vor und es ist alsdann die wahre Strahlenbrechung:

$$r_w = r + \Delta r_\alpha + \Delta r_m \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (92)$$

Die Berechnung der Verbesserungen Δr_α und Δr_m ist in der Regel sehr einfach und nur in den höheren Zenithdistanzen (90° ausgenommen) ergeben sich für $\frac{dr}{dm}$ und $\frac{d^2r}{dm^2}$ ziemlich lange Ausdrücke. Doch lassen sich auch hiefür ~~sofort~~ Tafeln anlegen, welche die Ausrechnung sehr abkürzen.

Um r_α zu bestimmen, bemerke man zunächst, dass nach den Gleichungen (15), worin die Integralwerthe in Beziehung auf α constant sind und q noch den Factor α enthält, der Ausdruck für die Gesammtrefraction die Form annimmt:

$$r = r' + r'' + r''' + r'''' = c'\alpha + c''\alpha^2 + c'''\alpha^3 + c''''\alpha^4, \ldots (93)$$

wobei die Factoren c', c'', c''', c'''' constante Coefficienten bedeuten, deren besonderer Werth für den vorliegenden Zweck nicht bekannt zu sein braucht. Differentiirt man die Gl. (93) zweimal nach α, so folgt daraus:

Digitized by Google

$$\frac{dr}{d\alpha} = c' + 2c''\alpha + 3c'''\alpha^2 + 4c''''\alpha^3 = \frac{1}{\alpha_0}(r' + 2r'' + 3r''' + 4r''''), \quad \ldots\ldots(94)$$

$$\frac{d^2r}{d\alpha^2} = 2c'' + 6c'''\alpha + 12c''''\alpha^2 = \frac{2}{\alpha_0^2}(r'' + 3r''' + 6r''''), \quad \ldots\ldots(95)$$

und wenn man diese Ausdrücke in die Gleichung (89) einsetzt:

$$\Delta r_a = (r' + 2r'' + 3r''' + 4r'''')\frac{\Delta\alpha}{\alpha_0} + (r'' + 3r''' + 6r'''')\frac{\Delta\alpha^2}{\alpha_0^2} \quad (96)$$

Es bedarf wohl kaum der Erinnerung, dass dieser Ausdruck höchst einfach ist, indem die Werthe von r', r'', r''', r'''' aus der Tafel der mittleren Strahlenbrechungen entnommen werden können. Für $z = 0$ bis $z = 75°$ genügt nach Tafel III. der Ausdruck:

$$\Delta r_a = r.\frac{\Delta\alpha}{\alpha_0}, \quad \ldots\ldots(97)$$

für $z = 75°$ bis $z = 86°$:

$$\Delta r_a = (r + r'')\frac{\Delta\alpha}{\alpha_0} + r''\left(\frac{\Delta\alpha}{\alpha_0}\right)^2, \quad \ldots\ldots(98)$$

für $z = 86°$ bis $z = 89°$:

$$\Delta r_a = (r + r'' + 2r''')\frac{\Delta\alpha}{\alpha_0} + (r'' + 3r''')\frac{\Delta\alpha^2}{\alpha_0^2}, \quad \ldots\ldots(99)$$

und nur von $z = 89°$ an ist der volle Ausdruck (96) anzuwenden.

Was die Bestimmung von Δr_m anbelangt, so ist dieselbe verschieden für die Zenithdistanzen von 0° bis 83° und für jene von 83° bis 90°, sowie es auch die Gleichungen (41) bis (44) und (63) sind, aus denen die Refractionen berechnet werden.

In Beziehung auf m hat nämlich die Gleichung (63) die Form:

$$r = c + c_1 m + c_2 m^2 + c_3 m^3 + c_4 m^4 + \ldots\ldots,$$

wobei die Constanten folgende Bedeutung haben:

$$c = +\frac{\alpha}{1-\alpha}.\sin z.\left\{t_i' + \frac{1}{2}\alpha t_i'^3\right\}$$

$$c_1 = -\frac{\alpha}{1-\alpha}.\sin z.\left\{\frac{1}{6}t_i'^3 + \frac{4}{11}\alpha t_i'^5\right\}$$

$$c_2 = +\frac{\alpha}{1-\alpha}.\sin z.\left\{\frac{1}{14}t_i'^5 + \frac{185}{616}\alpha t_i'^7\right\}$$

$$c_3 = -\frac{\alpha}{1-\alpha}.\sin z.\left\{\frac{5}{112}.t_i'^7 + \frac{645}{2288}\alpha t_i'^9\right\}$$

$$c_4 = +\frac{\alpha}{1-\alpha}.\sin z.\left\{\frac{5}{144}.t_i'^9 + \frac{335}{1144}.\alpha t_i'^{11}\right\}.$$

Hiernach ist sofort:

$$\frac{dr}{dm} = c_1 + 2c_2 m + 3c_3 m^2 + 4c_4 m^3 + \ldots\ldots = -\frac{c-r}{m_0} + m_0(c_2 + 2c_3 m_0 + 3c_4 m_0^2 + \ldots\ldots) \quad \ldots\ldots(100)$$

$$\frac{d^2r}{dm^2} = 2c_2 + 6c_3 m + 12_4 m^2 + \ldots\ldots = \frac{c-r}{m_0^2} + c_2 + 4c_3 m_0 + 9c_4 m_0^2 + \ldots\ldots \quad \ldots\ldots(101)$$

und desshalb auch innerhalb des Bereiches der Gleichung (63), d. h. für die Zenithdistanzen von 0° bis 83°:

$$\Delta r_m = -\frac{\Delta m}{m_0}[(c - r - m_0^2(c_2 + 2c_3 m_0 + 3c_4 m_0^2 + \ldots\ldots)] + \frac{\Delta m^2}{2m_0^2}[c - r + m_0^2(c^2 + 4c_3 m_0 + 9c_4 m_0^2 + \ldots)] \quad \ldots\ldots(102)$$

Für die Zenithdistanzen von 0° bis 30° wird bekanntlich die Refraction genau durch den Ausdruck

$$r = c$$

dargestellt; es ist folglich innerhalb dieses Spielraumes:

$$\frac{dr}{dm} = 0, \quad \frac{d^2r}{dm^2} = 0, \quad \Delta r_m = 0, \quad \ldots\ldots(103)$$

d. h. von $z = 0$ bis $z = 30°$ hat m gar keinen Einfluss auf die Refraction.

Von $z = 30°$ bis $z = 70°$ ist die astronomische Strahlenbrechung:

$$r = c + c_1 m$$

und folglich innerhalb dieses Raumes:

$$\frac{dr}{dm} = c_1, \quad \frac{d^2r}{dm} = 0, \quad \Delta r_m = -\frac{\Delta m}{m_0}(c - r) \quad \ldots\ldots(104)$$

Nimmt man für $\frac{\Delta m}{m_0}$ den grösstmöglichen Werth 0,09 und $z = 70°$ an, so wird $\Delta r_m = 0''15$, woraus zu schliessen ist, dass der Werth von m oder die Atmosphärenhöhe und deren Aenderung durch die Temperatur von $z = 0°$ bis $z = 75°$ entweder gar keinen oder doch nur einen ganz unmerklichen Einfluss auf die Strahlenbrechung ausübt.

Die Gleichungen (41) bis (44), nach welchen die Werthe von r', r'', r''', r'''' berechnet werden, lassen sich behufs der Bestimmung der Differentialquotienten $\frac{dr}{dm}$ und $\frac{d^2r}{dm^2}$ auch so schreiben:

Digitized by Google

$$r' = \frac{2q}{(2m)^{\frac{1}{2}}} \cdot \left\{ c_1 n_1^{\frac{0}{2}} - r_1 n^{\frac{1}{2}} \right\} \qquad r''' = \frac{2q\alpha^2}{(2m)^{\frac{5}{2}}} \cdot \left\{ c_3 d_3 n_1^{\frac{25}{2}} - c_3 e_3 n_1^{\frac{15}{2}} + c_3 n_1^{\frac{6}{2}} - r_3 n^{\frac{1}{2}} \right\}$$

$$r'' = \frac{2q\alpha}{(2m)^{\frac{3}{2}}} \cdot \left\{ c_2 d_2 n_1^{\frac{17}{2}} - c_2 n_1^{\frac{7}{2}} - r_2 n^{\frac{1}{2}} \right\} \qquad r'''' = \frac{2q\alpha^3}{(2m)^{\frac{7}{2}}} \cdot \left\{ c_4 d_4 n_1^{\frac{33}{2}} - c_4 e_4 n_1^{\frac{23}{2}} + c_4 f_4 n_1^{\frac{13}{2}} - c_4 n_1^{\frac{3}{2}} - r_4 n^{\frac{1}{2}} \right\}.$$

Mit Rücksicht darauf, dass die Grössen r_1, r_2, r_3, r_4, Functionen von n und folglich auch von m sind, und dass

$$dn = d\left(\frac{a}{b}\right) = -\frac{a}{b} \cdot \frac{db}{b} = -n \cdot \frac{dm}{m}$$

ist, findet man sofort durch Differentiiren:

$$\frac{dr'}{dm} = -\frac{1}{2m}\left\{ r' + \frac{2q\cos z}{(2m)}\left(9c_1 n^{\frac{1}{2}} n_1^{\frac{7}{2}} - \rho_1 \right)\right\}, \quad \ldots\ldots(105)$$

$$\rho_1 = 1 + 8n + 16n^2 + \tfrac{64}{5} n^3 + \tfrac{128}{35} n^4, \quad \ldots\ldots(106)$$

$$\frac{d^2r'}{dm^2} = +\frac{1}{(2m)^2} \cdot \left\{ 3r' + \frac{2q\cos z}{(2m)}\left(9c_1 n^{\frac{1}{2}} (13n+6) n_1^{\frac{5}{2}} - \rho' \right)\right\}, \quad \ldots\ldots(107)$$

$$\rho' = 5 + 56n + 144n^2 + 140\tfrac{4}{5} n^3 + 47\tfrac{19}{35} n^4, \quad \ldots\ldots(108)$$

$$\frac{dr''}{dm} = -\frac{1}{2m}\left\{ 3r'' + \frac{2q\alpha\cos z}{(2m)^2}\left(\left[17 d_2 n^5 - 7 \right] c_2 n^{\frac{1}{2}} n_1^{\frac{5}{2}} - \rho_2 \right)\right\}, \quad \ldots\ldots(109)$$

$$\rho_2 = 10 + 240n + 1280n^2 + 3200n^3 + 4608n^4 + 4096n^5 + 2234\tfrac{2}{11} n^6 + 687\tfrac{63}{143} n^7 + 91\tfrac{71}{78} n^8, \quad \ldots\ldots(110)$$

$$\frac{d^2r''}{dm^2} = \frac{1}{(2m)^2} \cdot \left\{ 15r'' + \frac{2q\alpha\cos z}{(2m)^2}\left(\left[17 d_2 (25n+10) n_1^5 - 7(15n+10) \right] c_2 n^{\frac{1}{2}} n_1^{\frac{3}{2}} - \rho'' \right)\right\}, \quad \ldots\ldots(111)$$

$$\rho'' = 90 + 2640n + 16640n^2 + 48000n^3 + 78336n^4 + 77824n^5 + 46917\tfrac{9}{11} n^6 + 15811\tfrac{10}{143} n^7 + 2291\tfrac{67}{143} n^8, \quad \ldots\ldots(112)$$

$$\frac{dr'''}{dm} = -\frac{1}{2m} \cdot \left\{ 5r''' + \frac{2q\alpha^2\cos z}{(2m)^3} \cdot \left(\left[25 d_3 n_1^{10} - 15 e_3 n_1^5 + 5 \right] c_3 n^{\frac{1}{2}} n_1^{\frac{3}{2}} - \rho_3 \right)\right\}, \quad \ldots\ldots(113)$$

$$\rho_3 = 100 + 4800n + 48000n^2 + 224000n^3 + 622080n^4 + 1146880n^5 + 1482006n^6 + 1374881n^7 + 917504n^8 + \\ + 431767n^9 + 136347n^{10} + 26005n^{11} + 2258n^{12}, \quad \ldots\ldots(114)$$

$$\frac{d^2r'''}{dm^2} = \frac{1}{(2m)^2}\left\{ 35r''' + \frac{2q\alpha^2\cos z}{(2m)^3}\left(\left[25 d_3 (37n+14) n_1^{10} - 15 e_3 (27n+14) n_1^5 + 5(17n+14) \right] c_3 n^{\frac{1}{2}} n_1^{\frac{1}{2}} - \rho''' \right)\right\}, \quad \ldots\ldots(115)$$

$$\rho''' = 1300 + 60000n + 816000n^2 + 4256000n^3 + 13063680n^4 + 26378240n^5 + 37050182n^6 + 37121790n^7 + \\ + 26607615n^8 + 13384764n^9 + 4499462n^{10} + 803396n^{11} + 83558n^{12}, \quad \ldots\ldots(116)$$

$$\frac{dr''''}{dm} = -\frac{1}{2m} \cdot \left\{ 7r'''' + \frac{2q\alpha^3\cos z}{(2m)^4}\left(\left[33 d_4 n_1^{15} - 23 e_4 n_1^{10} + 13 f_4 n_1^5 - 3 \right] c_4 n^{\frac{1}{2}} n_1^{\frac{1}{2}} - \rho_4 \right)\right\}, \quad \ldots\ldots(117)$$

$$\rho_4 = 1000 + 80000n + 1280000n^2 + 9408000n^3 + 41164800n^4 + 121241600n^5 + 257303272\tfrac{8}{11} n^6 + 409600000n^7 + \\ + 500695040n^8 + 475560056\tfrac{8}{17} n^9 + 351776146\tfrac{208}{323} n^{10} + 201274650\tfrac{50}{323} n^{11} + 87533300\tfrac{20}{23} n^{12} + 28010656\tfrac{32}{115} n^{13} + \\ + 6224590\tfrac{98}{345} n^{14} + 858564\tfrac{1778}{10005} n^{15} + 55384\tfrac{2444664}{310155} n^{16}, \quad \ldots\ldots(118)$$

$$\frac{d^2r''''}{dm^2} = \frac{1}{(2m)^2} \cdot \left\{ 63r'''' + \frac{2q\alpha^3\cos z}{(2m)^4}\left(\left[33 d_4 (49n+18) n_1^{15} - 23 l_4 (39n+18) n_1^{10} + 13 f_4 (29n+18) - 3(19n+18) \right] c_4 n^{\frac{1}{2}} n_1^{-\frac{1}{2}} - \rho'''' \right)\right\}, \quad (119)$$

$$\rho'''' = 17000 + 1520000n + 26880000n^2 + 216384000n^3 + 1029120000n^4 + 3273523200n^5 + 7461795909\tfrac{1}{11} n^6 + \\ + 12697600000n^7 + 16522936320n^8 + 16644601976\tfrac{8}{17} n^9 + 13015717425\tfrac{45}{323} n^{10} + 7849711356\tfrac{12}{323} n^{11} + \\ + 3588865335\tfrac{1}{23} n^{12} + 1204458219\tfrac{111}{115} n^{13} + 280106562\tfrac{18}{23} n^{14} + 40352516\tfrac{32444}{10005} n^{15} + 2713854202644\tfrac{8}{310155} n^{16}, \quad \ldots\ldots(120)$$

Für $n = 1$, d. i. für $z = 82^\circ 59'$ wird $\cos z = \sqrt{2m}$, $n_1 = 2$ und daher:

$$\frac{dr'}{dm} = -\frac{1}{2m}\left\{ r' + \frac{2q}{\sqrt{2m}}(41{,}375857 - 41{,}457144) \right\} = -\frac{1}{2m}\left\{ r' - 382''9 \right\}$$

$$\frac{d^2r'}{dm^2} = \frac{1}{(2m^2)} \cdot \left\{ 3r' + \frac{2q}{\sqrt{2m}}(393{,}0706 - 393{,}3428) \right\} = \frac{1}{(2m)^2}\left\{ 3r' - 1282{,}3 \right\}$$

Digitized by Google

$$\frac{dr''}{dm} = -\frac{1}{2m}\cdot\left\{3r'' + \frac{2q\alpha}{2m\sqrt{2m}}\cdot(16447{,}19 - 16447{,}28)\right\} = -\frac{1}{2m}\left\{3r'' - 7''9\right\}$$

$$\frac{d^2r''}{dm^2} = \frac{1}{(2m)^2}\cdot\left\{15r'' + \frac{2q\alpha}{2m\sqrt{2m}}\cdot(288550{,}60 - 288550{,}42)\right\} = \frac{1}{(2m)^2}\cdot\left\{15r'' - 15''8\right\}$$

$$\frac{dr}{dm} = -\frac{1}{2m}\cdot\left\{r' + 3r'' - 390''8\right\} = -\frac{1}{2m}\left\{435 + 9{,}6 - 390{,}8\right\} = -3604{,}8$$

$$\frac{d^2r}{dm^2} = \frac{1}{(2m)^2}\cdot\left\{3r' + 15r'' - 1266{,}5\right\} = \frac{1}{(2m)^2}\cdot\left\{1305 + 48 - 1266{,}5\right\} = +388161{,}88$$

und folglich für eine Lufttemperatur von 22°44 R., d. h. für

$$\Delta m = \frac{m_0\tau_1}{218{,}2 + \tau_0} = \frac{m_0(22{,}44 - 7{,}44)}{218{,}2 + 7{,}44} = \frac{0{,}11196}{225{,}64}:$$

$$\Delta r_m = \frac{dr}{dm}\cdot\Delta m + \tfrac{1}{2}\frac{d^2r}{dm^2}\cdot\Delta m^2 = -1''79 + 0''10 = -1''69.$$

Für $n = 0$, d. i. für $z = 90°$, wird $\cos z = 0$, $n_1 = 1$ und daher für die Horizontalrefraction:

$$\frac{dr}{dm} = -\frac{1}{2m_0}(r' + 3r'' + 5r''' + 7r'''') = -\frac{1}{2m_0}(r + 2(r'' + 2r''' + 3r''''))$$

$$\frac{d^2r}{dm^2} = +\frac{1}{(2m_0)^2}\cdot(3r' + 15r'' + 35r''' + 63r'''') = \frac{1}{(2m_0)^2}\cdot(3r + 4(3r'' + 8r''' + 15r''''))$$

und für den eben angenommenen Werth von Δm, d. h. für eine Temperaturerhöhung $\tau_1 = 15°$ R. über die Normaltemperatur von 7°44 R.:

$$\Delta r_m = -1242''8\left(\frac{\Delta m}{m_0}\right) + 1107''3\left(\frac{\Delta m}{m_0}\right)^2 = -82''62 + 4''89 = -77''73.$$

12.

Sei es auch hier gestattet, den Grad der Uebereinstimmung der nach den eben entwickelten Formeln berechneten Correctionen und wahren Strahlenbrechungen mit jenen der *Bessel*'schen Tafeln beispielsweise zu zeigen. Es sei

1. die Lufttemperatur = +14° R., der Barometerstand bei 0° R. = 29″6 engl.;
2. die Lufttemperatur = − 6° R., der Barometerstand bei 0° R. = 29″6 engl.;
3. der Barometerstand bei 0° = 28″5 Par., die Lufttemperatur = +7°44 R.;
4. der Barometerstand bei 0° = 27″0 Par., die Lufttemperatur = +7°44 R.;
5. die Lufttemperatur = +14° R., der Barometerstand bei 0° = 28″5 Par.;
6. die Lufttemperatur = +14° R., der Barometerstand bei 0° = 27″0 Par.;
7. die Lufttemperatur = − 6° R., der Barometerstand bei 0° = 28″5 Par.;
8. die Lufttemperatur = − 6° R., der Barometerstand bei 0° = 27″0 Par.

Für den ersten Fall ist:

$$\log\frac{\Delta\alpha}{\alpha_0} = 8{,}450\,7787\ ; \quad \log\frac{\Delta m}{m_0} = 8{,}463\,4877\ ;$$

für den zweiten Fall:

$$\log\frac{\Delta\alpha}{\alpha_0} = 8{,}801\,3663\ ; \quad \log\frac{\Delta m}{m_0} = 8{,}774\,9832\ ;$$

für den dritten Fall:

$$\log\frac{\Delta\alpha}{\alpha_0} = 8{,}417\,6176\ ; \quad \Delta m = 0\ ;$$

für den vierten Fall:

$$\log\frac{\Delta\alpha}{\alpha_0} = 8{,}444\,8183\ ; \quad \Delta m = 0\ ;$$

für den fünften Fall:

$$\log\frac{\Delta\alpha}{\alpha_0} = 7{,}449\,3549\ ; \quad \log\frac{\Delta m}{m_0} = 8{,}463\,4877\ ;$$

für den sechsten Fall:

$$\log\frac{\Delta\alpha}{\alpha_0} = 8{,}742\,7067\ ; \quad \frac{\log\Delta m}{m_0} = 8{,}463\,4877\ ;$$

für den siebenten Fall:

$$\log\frac{\Delta\alpha}{\alpha_0} = 8{,}959\,5615\ ; \quad \log\frac{\Delta m}{m_0} = 8{,}774\,9832\ ;$$

für den achten Fall:

$$\log\frac{\Delta\alpha}{\alpha_0} = 8{,}527\,4013\ ; \quad \log\frac{\Delta m}{m_0} = 8{,}774\,9832.$$

Digitized by Google

Die Correctionen wegen der Temperatur sind bekanntlich $= \Delta r_s + \Delta r_m$; der Werth von Δr_m beträgt aber in den vorliegenden Fällen erst von $z = 70°$ an mehr als eine Zehntel-Secunde, weshalb er bei den kleineren Zenithdistanzen nicht in Betracht kommt. In den Fällen 1, 5, 6 und 2, 7, 8 sind die Werthe von r_m für die angenommenen Zenithdistanzen folgende:

Δr_m zu 1, 5, 6:		Δr_m zu 2, 7, 8:	
70°:	— 0″0	70°:	+ 0″1
75°:	— 0,1	75°:	+ 0,3
80°:	— 0,3	80°:	+ 0,7
83°:	— 0,8	83°:	+ 1,7
86°:	— 2,9	86°:	+ 6,0
89°:	—16,6	89°:	+35,8
90°:	—35,2	90°:	+78,2.

In der nachstehenden Tafel IV. bedeutet:

ΔA die Verbesserung der mittleren Strahlenbrechung nach den hier entwickelten Formeln;

ΔB dieselbe Verbesserung nach den *Bessel*'schen Tafeln, wie solche in *Bremiker*'s logarithmischen Handbuch enthalten sind;

A' die wahre Strahlenbrechung, hervorgehend aus A in Tafel III. und ΔA in Tafel IV.;

B' die wahre Strahlenbrechung nach *Bessel*, nach den im genannten Handbuch enthaltenen Tafeln bestimmt.

Die Differenzwerthe $\Delta A - \Delta B$ und $A' - B'$ beizufügen wurde des Raumes wegen unterlassen; man bemerkt ohnehin sofort, dass dieselben an keiner Stelle bedeutend sind, und einen anderen Zweck als dieses zu zeigen, können die vorgelegten Beispiele nicht haben. Es bedarf wohl kaum der Erinnerung, dass die vier ersten Fälle den Einfluss der Temperaturen und der Barometerstände gesondert, die vier letzten aber deren vereinte Wirkung angeben.

Tafel IV.

Correctionen der mittleren Strahlenbrechungen.

z	Erster Fall: $\tau = +14°$ R., $\beta = 29''6$ engl.				Zweiter Fall: $\tau = -6°$ R., $\beta = 29''6$ engl.				Dritter Fall: $\tau = +7°44$ R., $\beta = 28''5$ Par.				Vierter Fall: $\tau = +7°44$ R., $\beta = 27''$ Par.			
	ΔA	ΔB	A'	B'	ΔA	ΔB	A'	B'	ΔA	ΔB	A'	B'	ΔA	ΔB	A'	B'
10°	— 0″3	— 0″3	9″8	9″9	0″6	0″6	10″7	10″8	0″3	0″2	10″4	10″4	— 0″3	— 0″3	9″8	9″9
25	— 0,8	— 0,8	26,0	26,1	1,7	1,8	28,5	28,7	0,7	0,7	27,5	27,6	— 0,7	— 0,8	26,1	26,1
35	— 1,1	— 1,2	39,1	39,2	2,5	2,6	42,7	43,0	1,1	1,0	41,3	41,4	— 1,1	— 1,2	39,1	39,2
45	— 1,6	— 1,8	55,8	55,9	3,6	3,7	61,0	61,4	1,5	1,4	58,9	59,1	— 1,6	— 1,7	55,8	56,0
55	— 2,3	— 2,6	79,6	79,7	5,2	5,3	87,1	87,6	2,1	2,0	84,0	84,3	— 2,3	— 2,4	79,6	79,9
65	— 3,5	— 3,8	119,2	119,4	7,8	8,0	130,5	131,2	3,2	3,0	125,9	126,2	— 3,4	— 3,6	119,3	119,6
75	— 6,1	— 6,6	205,3	205,5	13,7	13,9	225,1	226,0	5,5	5,2	216,9	217,3	— 5,9	— 6,2	205,5	205,9
80	— 9,2	—10,5	306,2	305,7	20,8	21,2	336,2	337,4	8,3	7,8	323,7	324,0	— 8,8	— 9,3	306,6	306,9
83	—13,3	—14,4	426,0	425,3	29,7	30,5	469,0	470,2	11,6	11,0	450,9	450,7	—12,3	—12,9	427,0	426,8
86	—22,9	—24,6	676,5	674,3	51,1	52,4	750,5	751,3	18,6	17,6	718,0	716,5	—19,8	—20,7	679,1	678,2
89	—60,2	—63,9	1402,2	1400,7	134,0	139,3	1596,4	1603,9	40,5	38,4	1502,9	1503,0	—43,0	—45,2	1419,4	1419,4
90	—99,6	—107,8	1988,7	1986,3	223,8	237,3	2312,1	2331,4	60,0	57,4	2148,3	2151,5	—63,5	—67,5	2024,8	2026,6

z	Fünfter Fall: $\tau = 14°$ R., $\beta = 28''5$ Par.				Sechster Fall: $\tau = 14°$ R., $\beta = 27''$ Par.				Siebenter Fall: $\tau = -6°$ R., $\beta = 28''5$ Par.				Achter Fall: $\tau = -6°$ R., $\beta = 27''$ Par.			
	ΔA	ΔB	A'	B'	ΔA	ΔB	A'	B'	ΔA	ΔB	A'	B'	ΔA	ΔB	A'	B'
10°	— 0″0	— 0″1	10″1	10″1	— 0″6	— 0″6	9″5	9″6	0″9	0″9	11″0	11″1	0″3	0″3	10″4	10″5
25	— 0,1	— 0,1	26,7	26,8	— 1,5	— 1,5	25 3	25,4	2,4	2,5	29,2	29,4	0,9	1,0	27,7	27,9
35	— 0,1	— 0,2	40,1	40,2	— 2,2	— 2,3	38,0	38,1	3,7	3,7	43,9	44,1	1,4	1,4	41,6	41,8
45	— 0,2	— 0,3	57,2	57,4	— 3,2	— 3,3	54,2	54,4	5,2	5,3	62,6	63,0	1,9	2,0	59,3	59,7
55	— 0,2	— 0,5	81,7	81,8	— 4,5	— 4,8	77,4	77,5	7,5	7,6	89,4	89,9	2,8	2,9	84,7	85,2
65	— 0,3	— 0,7	122,4	122,5	— 6,8	— 7,2	115,9	116,0	11,2	11,4	133,9	134,6	4,1	4,3	126,8	127,5
75	— 0,7	— 1,2	210,7	210,9	—11,8	—12,4	199,6	199,7	19,6	19,8	231,0	231,9	7,4	7,6	218,8	219,7
80	— 1,2	— 2,1	314,2	314,1	—17,8	—18,7	297,6	297,5	29,6	30,0	345,0	346,2	11,6	11,8	327,0	328,0
83	— 1,3	— 3,2	438,0	436,5	—24,5	—26,4	414,8	413,3	40,4	42,9	479,7	482,6	14,9	17,3	454,2	457,0
86	— 4,9	— 6,6	694,5	692,3	—42,2	—43,7	657,2	655,2	70,9	62,5	770,3	771,4	30,0	31,2	729,4	730,1
89	—21,0	—25,0	1441,4	1439,6	—101,8	—105,1	1360,6	1359,5	177,4	183,8	1639,8	1648,4	88,0	92,1	1550,4	1556,7
90	—41,6	—50,2	2046,7	2043,9	—161,0	—168,8	1927,3	1925,3	288,4	304,8	2376,7	2398,9	155,5	165,7	2243,8	2259,8

Digitized by Google

13.

Die Frage, ob sich die astronomische Refraction unter sonst gleichen Umständen mit der geographischen Breite ändere, lässt sich aus den bekannteren Theorien desshalb nicht wohl beantworten, weil bei einigen eine unendlich hohe, bei anderen eine gleich hohe Atmosphäre vorausgesetzt wird; die vorliegende Theorie aber, nach welcher die Atmosphärenhöhe nach Gl. (4) mit der geographischen Breite sich ändert, gibt Antwort auf jene Frage, indem sie nachweist, dass unter übrigens gleichen Umständen die astronomische Strahlenbrechung in kleineren Breiten etwas geringer ist, als in grösseren.

Denn nimmt man an, der Beobachtungsort liege in der Höhe des Meeresspiegels unter der Breite ψ, die absolute Normaltemperatur desselben sei ϑ, und die absolute Temperatur, worauf die Constante α der mittleren Refraction bezogen ist, heisse ϑ_0 und sei $= 225°64$ R., so ist der auf ϑ_0 reducirte Werth von

$$m = \frac{h\vartheta_0}{r_0\vartheta} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (121)$$

Nach Gl. (4) ist die zu ϑ gehörige Atmosphärenhöhe

$$h = 25100(1 + 0{,}14734\cos 2\psi),$$

und nach bekannten geodätischen Formeln annähernd

$$r_0 = \frac{1}{300} A(298 + 3\sin^2\psi),$$

wobei A die grosse Halbaxe des Erdmeridians vorstellt; daher, wenn die eckige Klammer einen Logarithmus einschliesst:

$$m = \frac{[0{,}3619715](1 + 0{,}14734\cos 2\psi)\vartheta_0}{(298 + 3\sin^2\psi)\vartheta} \quad \ldots\ldots (122)$$

Will man die kleine Verminderung von m, welche für die Breite von Königsberg stattfand (nämlich von 0,00747864 auf 0,007464, Gl. (73)) in gleichem Verhältnisse auf alle Werthe von m übertragen, so muss der vorstehende Ausdruck noch mit dem Coefficienten

$$\frac{0{,}0074640}{0{,}0074786} = 0{,}99804$$

multiplicirt werden. Bringt man denselben sofort am Logarithmus der letzten Formel an, so wird dieselbe nunmehr:

$$m = \frac{[0{,}3611208](1 + 0{,}14734\cos 2\psi)\vartheta_0}{(298 + 3\sin^2\psi)\vartheta} \quad \ldots\ldots (123)$$

Für den Aequator ist $\psi = 0$, $\vartheta = 240°4$ R. (Gl. (78) und Tafel LIV auf S. 125 der Beobb.), daher $m = 0{,}0083$ und die Horizontalrefraction:

$$r = 1960''4 = 32'40''4.$$

Für den Pol ist $\psi = 90°$ und $\vartheta = 205°$ R., folglich $m = 0{,}007163$ und die Horizontalrefraction:

$$r = 2139''2 = 35'39''2.$$

Hiernach beträgt der Unterschied der mittleren Horizontalrefractionen vom Pole bis zum Aequator 178,8 Secunden. Wollte man diesen Unterschied gleichheitlich vertheilen, so würde für jeden Breitengrad eine durchschnittliche Abnahme von nahezu 2 Secunden sich ergeben, und demnach die Horizontalrefraction in Greenwich um etwa 6 und in Paris um 12 Secunden kleiner sein als in Königsberg. Die Aenderung der Refraction mit der geographischen Breite ist also jedenfalls nur eine geringe; gleichwohl wird man sie nicht unbeachtet lassen dürfen.

14.

Wenn es sich ferner darum handelt, zu entscheiden, ob und in welchem Masse die astronomische Strahlenbrechung unter sonst gleichen Umständen mit der Höhe abnehme, so überzeugen wir uns sofort, dass eine sehr rasche Abnahme stattfindet, und dass diese von $z = 0$ bis $z = 75°$ den fünften Potenzen der Atmosphärenhöhen proportional ist.

Denn bezeichnet jetzt m_0 das Verhältniss der Atmosphärenhöhe zum Erdhalbmesser unter der Breite ψ und in der Höhe des Meeres, so ist nach Gleichung (121):

$$m_0 = \frac{h\vartheta_0}{r_0\vartheta},$$

während in der Höhe x über dem Meere und unter derselben Breite

$$m = \frac{h - x}{r_0 + x} \cdot \frac{\vartheta_0}{\vartheta}$$

wird. Ist ferner α_0 die Lichtbrechungsconstante und ρ_0 die Dichtigkeit der Luft für den Meeresspiegel, und haben α und ρ analoge Bedeutungen für einen Punct in der Höhe x, so darf man bekanntlich

$$\frac{\alpha}{\alpha_0} = \frac{\rho}{\rho_0}$$

setzen; da aber nach der Aufstellung in Gleichung (3):

$$\frac{\rho}{\rho_0} = \left(\frac{h - x}{h}\right)^5,$$

Digitized by Google

so wird durch Substitution:

$$\alpha = \alpha_0\left(1-\frac{x}{h}\right)^5 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (124)$$

$$\frac{\alpha}{m} = \frac{\alpha_0}{m_0}\left(1+\frac{x}{r_0}\right)\left(1-\frac{x}{h}\right)^4 \quad \ldots\ldots\ldots (125)$$

d. h. $\frac{\alpha}{m}$ entschieden kleiner als $\frac{\alpha_0}{m_0}$. Nun lässt sich aber die Gleichung (46), wenn man für q und b ihre Werthe setzt und berücksichtigt, dass

$$\sqrt{n} = \frac{\cos z}{\sqrt{2m}} \quad \text{und} \quad \sqrt{n_1} = \frac{\sqrt{2m+\cos^2 z}}{\sqrt{2m}}$$

ist, auf die Form bringen:

$$r = k_1\left(\frac{\alpha}{m}\right)+k_2\left(\frac{\alpha}{m}\right)^2+k_3\left(\frac{\alpha}{m}\right)^3+k_4\left(\frac{\alpha}{m}\right)^4,$$

in welcher die Factoren k_1, k_2, k_3, k_4 zwar nicht unabhängig von m sind, sich aber nicht stark mit m verändern. Uebersieht man diese geringe Abhängigkeit, so folgt aus dieser Gleichung, dass die Gesammtrefraction mit der Höhe rasch abnimmt, und zwar dass r'' in einem stärkeren Verhältnisse als r', r''' stärker als r'' und r'''' noch stärker als r''' kleiner wird. Für die Horizontalrefraction werden die Coefficienten k_2, k_3, k_4 vollständig von m unabhängig, d. i. in Beziehung auf m und α constant, während k_1 in $k_0\sqrt{m}$ und folglich $k_1\left(\frac{\alpha}{m}\right)$ in $k_0\frac{\alpha}{\sqrt{m}}$ übergeht, so dass mit Gleichung (47) übereinstimmend für $z = 90°$

$$r = k_0\frac{\alpha}{\sqrt{m}}+k_2\frac{\alpha^2}{m\sqrt{m}}+k_3\frac{\alpha^3}{m^2\sqrt{m}}+k_4\frac{\alpha^4}{m^3\sqrt{m}}$$

wird. Es findet folglich für die ersten Glieder r', r'_0 in der Höhe x und 0 über dem Meere das Verhältniss statt:

$$\frac{r'}{r'_0} = \frac{\alpha}{\alpha_0}\cdot\frac{\sqrt{m_0}}{\sqrt{m}} = \frac{\sqrt{r_0+x}}{\sqrt{r_0}}\cdot\frac{(h-x)^2\sqrt{h-x}}{h^2\sqrt{h}}.$$

Setzt man das Verhältniss:

$$\frac{\sqrt{r_0+x}}{\sqrt{r_0}} = 1,$$

wodurch im Mittel nur 0,001867 gegen 1 vernachlässigt wird, so folgt

$$\left(\frac{r'}{r'_0}\right)^2 = \left(\frac{h-x}{h}\right)^9, \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (126)$$

d. h. die Quadrate der ersten Glieder des Ausdruckes für die astronomische Horizontalrefraction sind sehr nahe den neunten Potenzen der Atmosphärenhöhen proportional.

Für die zweiten, dritten, vierten Glieder dieses Ausdruckes findet man beziehungsweise und annähernd:

$$\frac{r''}{r''_0} = \left(\frac{h-x}{h}\right)^8, \quad \frac{r'''}{r'''_0} = \left(\frac{h-x}{h}\right)^{12}, \quad \frac{r''''}{r''''_0} = \left(\frac{h-x}{h}\right)^{16}. \quad (127)$$

d. h. diese Glieder nehmen bezüglich mit den achten, zwölften und sechzehnten Potenzen der Atmosphärenhöhen ab und vermindern sich demnach sehr rasch. So sinkt auf die Grösse einer halben Secunde herab:

das vierte Glied in einer Höhe von 2400 Toisen,
" dritte " " " " " 6400 "
" zweite " " " " " 13670 "
" erste " " " " " 20560 "

und auf die Hälfte seines Betrages an der Erdoberfläche:

das vierte Glied in einer Höhe von 1040 Toisen,
" dritte " " " " " 1370 "
" zweite " " " " " 2030 "
" erste " " " " " 2500 "

so dass also in einer Erhebung von $\frac{1}{10}h$ über dem Meeresspiegel die Horizontalrefraction schon nicht mehr halb so gross ist als am Meere.

Zwischen $z = 0$ und $z = 75°$ sind die Refractionen an Puncten von verschiedener Höhe (aber gleichen Breiten) den an diesen Puncten stattfindenden Luftdichtigkeiten proportional. Denn da innerhalb dieses Spielraumes die Gesammtrefraction nach Gl. (64) genau genug durch

$$r = \frac{\alpha t}{1-x}\cdot\left(1-(\tfrac{1}{6}m-\tfrac{1}{2}\alpha)t'^2\right)$$

vorgestellt wird, so findet man, wenn r'_0, α_0, m_0 sich ebenso auf die Meeresfläche beziehen, wie r', α, m auf die Höhe x in der Atmosphäre:

$$\frac{r'_0}{r'} = \frac{\alpha}{\alpha_0}\cdot\frac{t-\alpha_0}{1-\alpha}\cdot\frac{6-(m-3\alpha)t'^2}{6-(m_0-3\alpha_0)t'^2} \quad \ldots\ldots (128)$$

Setzt man für α seinen Werth aus Gleichung (124), so wird der Bruch

$$\frac{1-\alpha_0}{1-\alpha} = 1-\frac{5\alpha_0}{1-\alpha}\cdot\frac{x}{h} = 1-0{,}001395\cdot\frac{x}{h},$$

und wenn man in gleicher Weise mit dem zweiten Bruch verfährt, für welchen $m = \left(1-\frac{x}{h}\right)m_0$ ist, so folgt für $z = 51°17'$:

$$\frac{6-(m-3\alpha)t'^2}{6-(m_0-3\alpha_0)t'^2} = 1+\frac{(m_0-15\alpha_0)t'^2}{6-(m_0-3\alpha_0)t'^2}\cdot\frac{x}{h} = 1+0{,}001395\frac{x}{h}$$

Digitized by Google

und somit für diese Zenithdistanz (welche aber auch die übrigen zwischen 0 und 75° vertreten kann):

$$\frac{1-\alpha_0}{1-\alpha}\cdot\frac{6-(m-3\alpha)t_1^2}{6-(m_0-3\alpha_0)t_1^2}=1-\left(0{,}001395\,.\,\frac{x}{h}\right)^2.$$

Da nun $\frac{x}{h}$ höchstens $=1$ wird, so ist das letztbezeichnete Quadrat als unmerklich gegen 1 anzusehen und daher für alle Zenithdistanzen zwischen 0 und 75°:

$$\frac{r'}{r_0}=\frac{\alpha'}{\alpha_0}=\frac{\rho}{\rho_0}=\frac{(h-x)^5}{h^5}, \quad \ldots\ldots\ldots(129)$$

was zu beweisen war. Für die übrigen Zenithdistanzen von 75° bis 90° ändert sich zwar dieses Verhältniss, aber nicht bedeutend. Denn sucht man z. B. für $\psi=54°52'50''$, $h=23870$ und $h-x=\frac{7}{8}.23870$ Toisen die mittleren Horizontalrefractionen auf, so werden dieselben für den Meeresspiegel und die Höhe $x=2984$ Toisen bezüglich $2088''4$ und $1102''7$. Bestimmt man hiernach den Exponenten v aus der Gleichung:

$$\left(\frac{7}{8}\right)^v=\frac{1102{,}7}{2088{,}4},$$

so findet sich derselbe $=4{,}2664=5-0{,}7336$, was dessen geringe Abnahme beweist.

15.

Eine letzte, nicht unwichtige Frage an unsere Theorie der astronomischen Strahlenbrechung ist: ob dieselbe auch die Refractionen für Zenithdistanzen von mehr als 90° liefere. Diese Frage kann sofort bejahend beantwortet werden.

Selbstverständlich muss der Standpunkt des Beobachters so hoch sein, dass der gebrochene Lichtstrahl sich noch über die Erdfläche zu dem Auge des Beobachters hin bewegen kann. Die Höhe x, welche zur Zenithdistanz $z=90°+\omega$ mindestens gehört, ergibt sich aus der leicht zu construirenden Formel:

$$x=\frac{2r_0\sin^2\frac{1}{2}(\omega+\varepsilon)}{\cos(\omega+\varepsilon)}, \quad \ldots\ldots\ldots(130)$$

in welcher r_0 den Erdhalbmesser bis zur Meeresfläche und ε die terrestrische Refraction, welche dem Centriwinkel ω entspricht, bezeichnen.

Setzt man, was hier genügt, $\varepsilon=0{,}07\,\omega$, so ist:

$$x=\frac{2r_0\sin^2(0{,}535\,\omega)}{\cos(1{,}07\,\omega)}, \quad \ldots\ldots\ldots(131)$$

und daher z. B. die am Aequator zu $z=91°17'$ erforderliche kleinste Meereshöhe des Beobachtungsortes $x=938$ Toisen.

Um nun aus der Gleich. (45) die Strahlenbrechung für einen Tiefenwinkel ω zu berechnen, hat man, in Berücksichtigung, dass

$$\sqrt{n}=\frac{\cos z}{\sqrt{2m}}=\frac{\cos(90°+\omega)}{\sqrt{2m}}=-\frac{\cos(90°-\omega)}{\sqrt{2m}}$$

ist, gerade so zu verfahren, als ob die Refractionen für $z=90°-\omega$ zu berechnen, dabei aber die Producte

$$r_1\sqrt{n}, \quad r_2\sqrt{n}, \quad r_3\sqrt{n}, \quad r_4\sqrt{n}$$

von den vorausgehenden Gliedern nicht zu subtrahiren, sondern zu ihnen zu addiren wären.

Bei Berechnung neuer Tafeln für einen hoch gelegenen Beobachtungsort liessen sich daher die Refractionen für $z=90°\mp\omega$ mit gleichen numerischen Werthen herstellen, was jedoch für einen in der Höhe des Meeres gelegenen Ort deshalb nicht angienge, weil α und m in der Höhe andere Werthe haben als in der Tiefe, und am Meere scheinbare Zenithdistanzen von mehr als 90° gar nicht möglich sind.

Es wäre höchst wünschenswerth, für Tiefenwinkel eben so genaue Refractionsbeobachtungen zu besitzen, als die für Höhenwinkel sind, um daran die Ergebnisse der Rechnung nach den hier entwickelten Formeln prüfen zu können; leider sind mir aber keine anderen derartigen Beobachtungen bekannt als jene, welche *Bouguer* vor 125 Jahren am Chimborasso gemacht und *Bruhns* in seiner mehrmals angeführten Schrift über die Strahlenbrechung auf S. 43 mitgetheilt hat. Ich bin daher veranlasst, meine Rechnung mit jenen alten Beobachtungen zu vergleichen, von denen wir überdies nicht wissen, für welche Temperatur und welchen Barometerstand sie gelten.

Der leichteren Controle wegen werde ich hier nicht nur die Endresultate, sondern auch wesentliche Zwischenergebnisse der Zahlenrechnung anführen.

Der Beobachtungsort *Bouguer*'s am Chimborasso lag 2388 Toisen über dem Meere. Da die geographische Breite dieses Ortes $=0$ gesetzt werden kann, so ist nach Gl. (123) für die Meeresfläche, 7°44 R. Temperatur und $29''6$ engl. Barometerstand:

$$m_0=0{,}0083; \qquad \log m_0=7{,}919\,0782-10,$$
$$\alpha_0=0{,}00027895; \qquad \log\alpha_0=6{,}445\,5264-10.$$

Für die Höhe $x=2388$ Toisen über dem Meere findet man:

$$m=0{,}007556; \qquad \log m=7{,}878\,3011-10;$$
$$\alpha=0{,}0001809; \qquad \log\alpha=6{,}257\,4204-10;$$
$$\frac{\alpha''}{1-\alpha}=37''318; \qquad \log\frac{\alpha''}{1-\alpha}=1{,}571\,9237.$$

Die einzelnen Theile der Strahlenbrechung berechnen sich aus den besonderen Gleichungen:

Digitized by Google

$$r' = \left[13{,}482\,2586\right] \cdot \left\{ \left[9{,}608\,8994 \right] n_r^4 \sqrt{n_1} - r_1 \sqrt{n} \right\} \sin z,$$

$$r_1 = 1 + \left[10{,}425\,9687\right] n + \left[10{,}505\,1500\right] n^2 + \left[10{,}262\,1120\right] n^3 + \left[9{,}608\,8994 \right] n^4,$$

$$r'' = \left[11.560\,3474\right] \cdot \left\{ \left[10{,}563\,1420\right] \cdot \left(\left[10{,}168\,5830\right] n_r^5 - 1 \right) n_r^3 \sqrt{n_1} - r_2 \sqrt{n} \right\} \sin z,$$

$$r_2 = 10 + \left[11{,}903\,0900\right] n + \left[12{,}408\,2400\right] n^2 + \left[12{,}660\,0520\right] n^3 + \left[12{,}709\,2700\right] n^4 + \ldots,$$

$$r''' = \left[9{,}638\,4365 \right] \cdot \left\{ \left[11{,}107\,2100\right] \cdot \left(\left[10{,}848\,6396\right] n_r^{10} - \left[10{,}854\,9639\right] n_r^5 + 1 \right) n_r^3 \sqrt{n_1} - r_3 \sqrt{n} \right\} \sin z,$$

$$r_3 = 100 + \left[13{,}204\,1200\right] n + \left[13{,}982\,2712\right] n^2 + \left[14{,}505\,1500\right] n^3 + \left[14{,}839\,6037\right] n^4 + \ldots.$$

Der vierte Theil darf hier, wo eine genaue Vergleichung doch nicht möglich ist, wohl weggelassen werden. Aus diesen Gleichungen berechnen sich nun die mittleren Refractionen wie folgt:

für $z = 89°$ ist $r = 894{,}0 + 29{,}2 + 1{,}5 = 925''4$
" $z = 90°$ " $r = 1233{,}2 + 63{,}0 + 5{,}0 = 1301{,}2$
" $z = 91°$ " $r = 1804{,}3 + 150{,}2 + 18{,}4 = 1972{,}9$
" $z = 91°17'$ " $r = 2033{,}1 + 195{,}5 + 27{,}3 = 2255{,}9$,

während *Bouguer* (nach *Bruhns*, Seite 43) folgende Werthe beobachtet hat:

für $z = 89°$....$r = 14'32'' = 872''$; Diff. $= + 53''4$
" $z = 90°$....$r = 20\ 17 = 1217$; " $= + 84{,}2$
" $z = 91°$....$r = 30\ 1 = 1801$; " $= + 171{,}9$
" $z = 91°17'$.$r = 34\ 47 = 2087$; " $= + 168{,}9$.

Es sind somit sämmtliche Differenzen positiv und zwischen 1 und 3 Minuten eingeschlossen. Aehnliche Differenzen fand *A. von Humboldt* zwischen seinen und *Bouguer's* Beobachtungen (vergl. die Abhandlung: „Versuch über die astronomische Strahlenbrechung in der heissen Zone für Höhenwinkel unter 10° etc." *Gilbert's* Annalen 1809, Bd. 31, S. 337 u. ff.), und alle von diesem Beobachter verzeichneten Differenzen (S. 395 l. c.) sind positiv und steigen bis zu 2 Minuten an. In den von *Humboldt* aufgeführten 14 Fällen betragen sie durchschnittlich 70 Secunden. Man kann hieraus jedenfalls folgern, dass die *Bouguer*'schen Beobachtungen zu kleine Werthe lieferten, wie dieses auch schon von anderer Seite behauptet worden ist. In diesem Falle aber vermindern sich die oben verzeichneten Differenzen und werden vielleicht so klein, wie die in Tafel III. verzeichneten.

Ich gebe mich der zuversichtlichen Hoffnung hin, dass meine Formeln alle genauen Beobachtungen der Refractionen in Zenithdistanzen über 90° eben so gut darstellen werden, als jene in und über dem Horizont, und wünsche nichts eifriger, als dass dieselben in dieser wie in jeder anderen Hinsicht einer strengen Prüfung unterworfen werden möchten.

Eine solche Gesammtprüfung wird ohne Zweifel bestätigen: dass auf Grund meiner Aufstellungen über die physikalische Constitution der Atmosphäre die Berechnung der astronomischen Refractionen sehr einfach und von der Auflösung schwieriger Integrale unabhängig ist; ferner, dass die mit Anwendung der *Bessel*'schen Refractionsconstanten berechneten mittleren Strahlenbrechungen und die in Königsberg beobachteten für alle Höhenwinkel auffallend übereinstimmen, eine Stelle bei $z = 89\frac{1}{2}°$ ausgenommen, wo höchst wahrscheinlich die Beobachtung einen etwas zu grossen Werth geliefert hat; diese Prüfung wird weiter anerkennen, dass die zur Bestimmung der wahren Strahlenbrechungen erforderlichen Correctionen der mittleren Refractionen ohne eine neue Hypothese einfach berechnet und leicht in Tafeln gebracht werden können, so wie auch, dass sich auf Grund der hier gegebenen Entwickelungen sofort die Zunahme der Strahlenbrechung mit der geographischen Breite, die Abnahme derselben mit der Höhe des Beobachtungsortes und endlich die Grösse der astronomischen Refractionen für Tiefenwinkel ohne Schwierigkeit bestimmen lassen.

Wer aber diese Sätze zugibt und weiter erwägt, dass die Grundlage derselben, die Gleichungen (3), weniger aus theoretischen Betrachtungen als aus zahlreichen Beobachtungen über die Temperatur und den Druck der Atmosphäre in verschiedenen Höhen hervorgegangen sind; wer also die grosse Uebereinstimmung der aus jenen Gleichungen abgeleiteten Rechnungsergebnisse mit den *Bessel*'schen Beobachtungen gehörig würdigt, wird auch den Schluss nicht abweisen können, dass die meiner Rechnung zu Grunde liegenden Beziehungen zwischen Temperatur, Druck, Dichtigkeit und Höhe der Atmosphäre deren physikalische Constitution genauer ausdrücken, als alle bisherigen Aufstellungen, ja so genau, dass man sie wohl als den Ausdruck der physischen Gesetze, denen die Aenderungen der Temperatur, des Druckes und der Dichtigkeit der Luft nach der ganzen Höhe der Atmosphäre unterworfen sind, wird betrachten können.

Digitized by Google

Bonner Meridianbeobachtungen von Planeten. Mitgetheilt von Herrn Prof. *Argelander*.

Eurynome.

1863 Nov. 1	9m3	0h30m 0'15	+3° 49' 47"1
2	9,3	29 40,52	43 46,8
11	9,5	28 8,03	0 32,5

Melpomene.

1863 Nov. 1	8m3	3h24m21'05	−2° 43' 37"4
18	8,0	9 48,78	−3 53 58,1
19	8,0	8 59,83	−3 54 41,4
20	8,5	8 11,93	−3 55 2,3
27	8,5	3 8,90	−3 46 43,4

Laetitia.

1863 Nov. 18	9m1	3h21m43'82	+1° 46' 32"3
19	9,2	20 53,69	43 23,6
20	9,2	20 3,58	40 25,4
27	9,2	14 29,96	25 29,1

Vesta.

1863 Nov. 18	6m0	3h33m46'27	+10° 13' 33"8
19	6,2	32 43,27	11 57,6
20	6,2	31 40,52	10 27,1
26	6,0	25 32,03	3 22,1
27	6,2	24 32,58	2 36,1
29	6,5	22 36,14	1 19,7
30	6,2	21 39,09	0 51,7
Dec. 1	...	20 43,13	0 32,5

Hebe.

1863 Nov. 26	7m5	4h59m16'09	−3° 13' 29"1
27	7,8	58 17,21	12 38,6
29	7,8	56 17,86	9 58,8
Dec. 1	...	54 17,14	5 58,3

Uranus.

1863 Dec. 18	...	5h29m 0,04	+23° 24' 8,1
31	...	26 38,73	22 26,0
1864 Jan. 1	...	26 28,31	22 15,3

Egeria.

1864 Jan. 11	9m2	7h44m13'58	+47° 24' 4"9
12	9,1	42 54,69	29 22,3
13	9,1	41 36,10	34 18,7
14	9,2	40 16,77	38 53,7
15	9,3	38 57,52	43 6,6

Iris.

1864 März 13	8m8	11h37m22'24	−6° 54' 20"5
16	8,7	34 32,57	35 21,4
17	8,8	33 36,07	28 51,0
18	8,9	32 40,35	22 15,9
20	8,7	30 49,99	8 58,0
21	8,9	29 55,39	2 16,9
24	8,8	27 15,58	−5 41 59,4
25	8,9	26 23,70	35 11,1

Thetis.

1864 Mai 13	9m2	15h41m18'58	−9° 32' 14"9
14	9,3	40 23,95	29 52,3
16	9,3	38 33,94	25 23,8
17	9,4	37 39,08	23 19,1

Fr. Argelander.

Aus einem Schreiben des Herrn Prof. *Argelander*, Dir. der k. Sternwarte zu Bonn, an den Herausgeber.

Der Aufsatz von Herrn Baron *Dembowski* in den letzten Nummern der Astron. Nachr. giebt mir zu einigen Bemerkungen Veranlassung, die vielleicht auch für manche Leser Ihrer Zeitschrift nicht ohne Interesse sein dürften.

Die Erfahrung, die der Herr Baron gemacht hat, dass man verschiedene Werthe für den Positionswinkel erhält, je nachdem man denselben von der einen oder anderen Seite einstellt, ist mir durchaus nicht unerwartet gewesen. Es ist dies dieselbe Erscheinung, die man beim Einstellen der Fäden des Mikroskops auf die Theilstriche gewahr wird, und die man oft fälschlich aus einem todten Gange der Schraube erklärt hat; die Erklärung ist wohl einmal darin zu suchen, dass das Auge allmälig abgestumpft wird, hauptsächlich aber wohl in der meistens unbewussten Befürchtung, zu weit zu drehen, um nicht die Beobachtung von vorn wieder anfangen zu müssen.

Was den Doppelstern S. 1259 betrifft, so hat schon *Struve*, Pos. med. p. 160. bemerkt, dass der in den Mens. micr. p. 116 unter dieser Bezeichnung aufgeführte Stern ein anderer sei, und dies ist wirklich so. Die Beschreibung im Cat. nov. I. Cl. 8m und 8m passt durchaus nicht zu dem Sterne der Mens. micr., der die Distanz 5″ hat, und dessen Componenten 8m5 und 9m angegeben sind. Den letztern Stern, W.$_2$ VIII^h. 937, habe ich 1859 März 17 beobachtet als dupl. H. Cl. seq. 8m9, den Begleiter habe ich 0″2 vorhergehend, 6″ nördlicher, und 9m3 geschätzt, was ganz gut mit den Angaben des Mens. micr. übereinstimmt, wenn man berücksichtigt, dass meine Grössen überall gut eine halbe Grösse schwächer sind, als die dortigen. Dagegen ist der wahre $\mathfrak{M}$ 1259 unzweifelhaft der Stern W.$_2$ VIII^h, 849 und 850 = Lal. 17092; ich habe diesen Stern 1861 April 11 und 15 im Meridiane beobachtet, die Grössen 8m0 und 8m3, die Distanz

Digitized by Google

2″ und den Positionswinkel 0° geschätzt. Die AR stimmt auch vollkommen sowohl zu der Angabe des Cat. novus als der Pos. med., aber sonderbarerweise ist an beiden Stellen die Declination um 30′ zu klein; ich habe daher keinen Anstand genommen, in meinen Exemplaren diese Correctur vorzunehmen.

Bonn, 1864 Juni 2. *Fr. Argelander.*

Bilker Refractor-Beobachtungen. Von Herrn Director, Dr. *R. Luther.*

② Pallas.

	M. Bilker Zt.	AR	Decl.		
1863 Juni 23	11h25m14′7	278° 24′ 25″7	+23° 22′ 47″9	6	Vergl. mit * *a* und *b*
24	11 28 25,2	278 11 52,4	+23 21 58,0	6	: : : : :

Oerter der Vergleichsterne.

	*	Gr.	Scheinb. Ort für den Beob.-Tag:		Mittlerer Ort 1863,0:		
1863 Juni 23	*a*	9	277° 16′ 10″3,	+23° 22′ 53″7.	277° 15′ 18″2,	+23° 22′ 48″0	BZ. 428.
23	*b*	7	279 42 19,6	+23 22 23,4	279 41 27,4	+23 22 17,3	Rümker, № 6665.
24	*a*	9	277 16 10,5	+23 22 54,0	277 15 18,2	+23 22 48,0	BZ. 428.
24	*b*	7	279 42 19,8	+23 22 23,7	279 41 27,4	+23 22 17,3	Rümker, № 6665.

⑰ Thetis.

	M. Bilker Zt.	AR	Declin.		
1864 Mai 5	10h59m38s3	237° 5′ 25″8	−9° 54′ 58″9	8	Vergl. mit * *a*
12	10 20 1,6	235 34 26,3	−9 34 59,0	6	: : *b*
30	10 50 38,9	231 33 36,4	−9 9 18,0	6	: : *c*

Oerter der Vergleichsterne.

	*	Gr.	Scheinb. Ort für den Beob.-Tag:		Mittlerer Ort 1864:		
1864 Mai 5	*a*	9	235° 0′ 15″7,	−9° 52′ 15″6.	234° 59′ 26″8,	−9° 52′ 8″7	Lalande-Baily 28741.
12	*b*	9	234 44 40,5	−9 32 9,4	234 43 50,5	−9 32 2,6	BZ. 171.
30	*c*	9	233 3 20,3	−9 8 32,2	233 2 28,4	−9 8 25,9	BZ. 171 und 243.

㉘ Bellona.

	M. Bilker Zt.	AR	Decl.		
1863 Jan. 25	11h 9m52′3	142° 45′ 29″0	+11° 49′ 37″2	8	Vergl. mit * *a*
27	11 9 29,8	142 23 44,7	+12 5 53,5	11	: : *b*
28	11 5 2,4	142 12 36,5	+12 14 5,9	3	: : *c*
Febr. 9	9 24 9,4	139 50 31,3	+13 57 51,1	6	: : *d*
11	9 53 16,4	139 25 57,9	+14 15 37,4	8	: : *e*
14	9 42 13,0	138 50 23,8	+14 41 48,3	8	: : *f*
1864 Mai 30	12 57 52,7	251 43 49,6	− 8 44 46,5	5	: : *g*

Oerter der Vergleichsterne.

	*	Gr.	Scheinb. Ort für den Beob.-Tag:		Mittl. Ort für den Jahres-Anfang:		
1863 Jan. 25	*a*	9	143° 36′ 49″5,	+11° 47′ 53″6.	143° 36′ 10″3,	+11° 48′ 8″1	BZ. 65 und 71.
27	*b*	9	141 45 11,7	+12 8 2,2	141 44 31,8	+12 8 16,7	: 65.
28	*c*	9	140 17 14,4	+12 13 28,1	140 16 34,0	+12 13 42,5	: 65.
Febr. 9	*d*	9	140 36 49,8	+13 57 32,7	140 36 7,3	+13 57 47,8	: 149.
11	*e*	9.10	137 50 7,4	+14 13 20,8	137 49 24,6	+14 13 35,5	: 149.
14	*f*	9	137 9 28,4	+14 42 0,5	137 8 45,3	+14 42 15,2	Rümker 2802.
1864 Mai 30	*g*	9	249 45 19,0	− 8 46 54,8	249 44 26,2	− 8 46 53,7	BZ. 170.

Bilk bei Düsseldorf, 1864 Juni 9. *R. Luther.*

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1481.

Vergleichung des *Mayer*'schen Zodiacalcatalogs mit den Positionen der Fundamenta astronomiae.

Von Herrn Prof. *Argelander*, Director der königl. Sternwarte in Bonn.

Für die vielen Sterne des *Mayer*'schen Zodiacalcatalogs, die in den Fundamentis astronomiae nicht vorkommen, wird jenes noch lange eine unentbehrliche Quelle bleiben, aus der wir bei Untersuchungen von Eigenbewegungen zu schöpfen haben. Es wäre daher gewiss von grossem Interesse, wenn derselbe neu berechnet würde. Da indessen eine solche neue Berechnung sich nothwendig auf die *Bradley*'schen Positionen stützen müsste, diese aber, so wie sie *Bessel* gegeben hat, wegen der veränderten Nutations- und Aberrationsconstanten, sowie wegen der von den Herren *Leverrier* und *Peters* gefundenen wesentlichen Aenderungen in den Rectascensionen der Fundamentalsterne, und der jetzt wohl als entschieden fehlerhaft anzusehenden Annahme der Greenwicher Polhöhe in den Fundamentis selbst eine Neuberechnung gebieterisch fordern, so wäre eine Neuberechnung des *Mayer*schen Catalogs mit den jetzt vorhandenen *Bradley*'schen Positionen eine vergebliche Arbeit. Um aber einstweilen die Positionen auch jenes leichter nutzbringend zu machen, habe ich gesucht, den Unterschied zwischen diesen und denen der Fundamenta genauer zu ermitteln, als dies von Herrn *Mädler* geschehen ist, der bekanntlich auch nur für die Declinationen eine Formel gegeben hat.

Zu diesem Zwecke habe ich die Unterschiede zwischen *Bradley* und *Mayer*, wie sie Herr *Baily* in seiner neuen Redaction des *Mayer*'schen Catalogs gegeben hat (Memoirs of the Astronomical Society, Vol. IV, p. 391) nach den Declinationen zusammengestellt. Ich zog diese Zahlen den von *Bessel* selbst in den Fundamentis gegebenen vor, weil *Baily* bekanntlich mehrfach Fehler in den *Mayer*'schen Positionen nach den Originalbeobachtungen corrigirt hat. Als die ganze Zusammenstellung schon fast beendigt war, bemerkte ich, dass *Baily* bei seiner Vergleichung die Eigenbewegung nicht berücksichtigt hat. Diese Vernachlässigung kann indessen bei der Nähe der beiden Epochen keinen irgend merklichen Einfluss ausüben, zumal ich bei den sehr stark sich bewegenden die Eigenbewegung später berücksichtigt habe. Alle solche Positionen, die in einem der beiden Cataloge zweifelhaft sind, oder bei einmaliger Beobachtung die Vermuthung eines Fehlers erzeugten, wurden hierbei ausgeschlossen. Einige andere, bei denen die Unterschiede sehr bedeutend von naheliegenden abweichen, obgleich die Positionen an beiden Stellen auf mehreren Beobachtungen beruhten, habe ich nachgerechnet, und bei bei dieser Gelegenheit mehrere Rechnungsfehler in den Fundamentis entdeckt, die wiederum die Nothwendigkeit einer Neuberechnung derselben zeigen, und die ich später zusammenstellen werde.

Die einzelnen Unterschiede wurden darauf zu Mittelwerthen vereinigt, und dabei denjenigen Sternen, die bei *Mayer* wenigstens fünfmal beobachtet sind, das doppelte Gewicht gegeben. So entstand das folgende Tableau von Correctionen, die an die *Mayer*'schen Positionen anzubringen sind, um Uebereinstimmung mit *Bradley* zu erzielen. Die hinter der Correction eingeklammerte Zahl giebt die Anzahl der einzelnen Vergleichungen an, die 5 oder mehrmal beobachteten doppelt gerechnet; da häufig für AR und Declin. nicht die gleiche Anzahl Vergleichungen vorhanden war, fiel auch die mittlere Declination für die Correction beider Coordinaten dann meistens etwas verschieden aus, aber so wenig, dass ich nicht angestanden habe, das Mittel zu nehmen.

Die letzte Columne wird später erklärt werden.

Tafel I.

Mittl. Decl.	Corr. in AR	Anzahl	Corr. in Decl.	Anzahl	Corr. II. in Decl.
−35° 5′	−3″57	4	−1″80	4	−0″62
−30 31	−1,58	5	−2,92	5	−0,90
−28 52	+0,83	7	−5,34	7	−3,37
−27 35	−0,47	14	−5,89	14	−4,29
−26 30	−2,02	8	−5,63	9	−3,53
−25 34	−2,29	15	−5,90	14	−4,01
−24 34	+0,48	17	−6,33	15	−4,77
−23 36	−1,59	14	−5,43	11	−3,74
−22 31	−4,33	15	−6,82	14	−5,04
−21 30	−3,12	22	−6,91	21	−5,04
−20 40	−2,93	20	−6,34	19	−4,77
−19 34	−2,99	16	−6,02	16	−4,38
−18 39	−3,33	27	−6,56	26	−4,80
−17 31	−5,58	12	−7,09	12	−5,31
−16 30	−2,87	19	−5,65	19	−5,03
−15 27	−2,33	24	−7,61	22	−5,94
−14 45	−5,17	12	−6,28	12	−5,31
−13 21	−1,68	20	−5,66	20	−3,76
−12 23	−3,53	12	−6,27	12	−4,48
−11 29	−4,73	4	−3,98	4	−3,28
−10 31	−5,35	18	−5,62	20	−4,48
− 9 25	−4,79	17	−4,52	16	− 3,96
− 8 36	−4,87	15	−4,94	15	−4,10

Digitized by Google

Mittl. Decl.	Corr. in AR	Anzahl	Corr. in Decl.	Anzahl	Corr. II. in Decl.
— 7°24′	—7″68	10	—3″64	10	—3″11
— 6 30	—5,97	4	—5,53	4	—4,13
— 5 20	—7,90	3	—7,23	3	—6,37
— 4 33	—10,11	16	—4,48	11	—4,39
— 3 15	—6,87	3	—6,37	3	—4,33
— 2 26	—9,11	14	—4,64	14	—4,75
— 1 32	—8,85	10	—4,99	9	—4,53
— 0 16	—11,17	12	—2,12	12	—1,97
+ 0 39	—9,45	12	—2,79	11	—2,41
+ 2 28	—9,53	11	—3,54	12	—2,72
+ 4 27	—6,87	15	—4,06	15	—4,04
+ 5 29	—6,06	12	—2,71	11	—2,17
+ 6 25	—8,45	12	—3,45	12	—3,29
+ 7 35	—5,77	17	—2,08	18	—2,96
+ 8 27	—3,78	6	—2,15	6	—2,68
+ 9 35	—1,45	13	—0,93	13	—2,44
+10 33	—1,77	18	—1,48	17	—2,36
+11 27	—1,10	9	—2,12	9	—4,04
+12 37	+1,18	12	—2,40	12	—4,23
+13 32	—0,22	17	—2,69	18	—4,02
+14 19	+1,62	14	—3,03	12	—4,14
+15 25	+1,84	21	—4,27	20	—5,90
+16 24	+1,81	31	—3,73	30	—5,51
+17 42	+5,72	16	—3,43	15	—4,82
+18 32	+4,74	17	—3,33	18	—4,38
+19 28	+3,68	12	—3,21	12	—4,80
+20 32	+4,17	27	—3,20	31	—4,91
+21 30	+2,67	15	—3,29	15	—4,95
+22 32	+1,61	20	—3,70	21	—5,57
+23 25	+1,95	21	—3,33	20	—4,57
+24 37	+3,07	18	—1,96	18	—4,18
+25 27	+1,52	13	—1,78	13	—3,76
+26 29	+3,06	10	—4,05	11	—5,10
+27 36	+2,19	9	—2,28	9	—3,79
+28 28	+1,54	17	—1,33	17	—3,44
+31 12	+2,43	10	—2,90	10	—5,14
+42 19	+9,58	8	—2,28	8	—1,54
+51 9	—21,00	7	—1,01	7	—0,17

Die beiden letzten Mittel für AR können auf keine grosse Genauigkeit Anspruch machen, nicht nur wegen der geringen Zahl von Beobachtungen, auf denen sie beruhen, sondern auch, weil sie aus ziemlich verschiedenen Declinationen zusammengesetzt sind. Sie zeigen aber jedenfalls, dass sich gegen das Zenith hin grosse Unregelmässigkeiten in der Ebene des *Mayer*'schen Quadranten vorgefunden haben müssen. Die übrigen, sowie die für Decl. zeigen einen deutlichen Gang der Correctionen, und die Abweichungen von der Regelmässigkeit sind nicht grösser, als man sie bei der geringen Zahl von Beobachtungen erwarten durfte.

Dagegen zeigte sich in solchen Declinationen, in welchen Sterne von bedeutend verschiedenen Rectascensionen vorkommen, meistens ein entschiedener Gang der Correctionen nach der AR, und ich versuchte daher, diesen Gang durch eine Formel auszudrücken.

Ich verglich zu diesem Zwecke diejenigen 11 Declinationen, die den obigen Forderungen entsprachen, mit der Formel: $x + y \sin\alpha + z \cos\alpha$, und indem ich wieder den 5 oder mehrmal beobachteten Sternen den doppelten Werth gab, erhielt ich für y und z der Reihe nach folgende Werthe:

aus	−20°	$y =$	+2″434 ±0″633,	$z =$	−0″471 ±0″954
"	−18		+2,773 ±0,922		−0,673 ±0,633
"	−16		+2,936 ±0,770		−1,330 ±0,788
"	−10		+0,156 ±1,789		−0,303 ±0,475
"	− 9		+2,637 ±0,649		−1,653 ±0,404
"	− 2		+0,689 ±0,738		−1,356 ±0,493
"	− 0		+0,135 ±0,997		−2,481 ±0,567
"	+ 4		+1,102 ±1,587		−2,393 ±0,409
"	+ 7		+0,751 ±1,009		−0,990 ±0,500
"	+12		+0,552 ±1,402		+0,161 ±1,737
"	+13		+2,118 ±0,755		−0,497 ±0,485

Die Uebereinstimmung ist so gut, wie man nur erwarten konnte, und lässt kaum an der Realität der Erscheinung zweifeln. Nimmt man ein Mittel aus den einzelnen Bestimmungen mit Rücksicht auf den Werth derselben, so erhält man die Werthe:

$$y = +1''870 \quad \pm 0''262,$$
$$z = -1,309 \quad \pm 0,163$$

und als Endresultat die Correctionsformel:

$$+2''283 \sin(\alpha - 35°0'),$$

aus welcher die folgende Tafel berechnet ist, in der das Zeichen links sich auf die Argumente der linken Seite bezieht, das rechts auf die der rechten.

Tafel II.

α		Corr.	α	
130°	120°	+2″27—	300°	310°
140	110	+2,21—	290	320
150	100	+2,07—	280	330
160	90	+1,87—	270	340
170	80	+1,61—	260	350
180	70	+1,31—	250	0
190	60	+0,96—	240	10
200	50	+0,59—	230	20
210	40	+0,20—	220	30

Zieht man die Zahlen dieser Tafel, mit der AR jedes einzelnen Sterns entnommen, von den für dieselben gefundenen Correctionen in Declination ab, und nimmt nun wieder die Mittel, so erhält man diejenigen mittleren Correctionen, welche in der Tafel I. unter der Ueberschrift Corr. II. angegeben sind. Auch sie zeigen noch einen sehr deutlichen Gang nach der Declination, und geben dadurch zu erkennen, dass man dieselben durch ein von der AR allein abhängiges Glied nicht mit ausreichender Genauigkeit darstellen könne, wenn auch allerdings ein solches von der Formel $\cos\alpha$ einen grossen Theil der Unterschiede aufheben würde. Ich habe

Digitized by Google

es daher vorgezogen, die einzelnen Correctionen durch eine Curvenzeichnung auszugleichen, und so ist die folgende Tafel entstanden, aus welcher für die Declination die erste Correction (I) anzuwenden ist, wenn man die Tafel II. nicht berücksichtigt, die zweite (II), wenn man diese anbringen will.

Tafel III.

Correction von Mayer auf Bradley.

Decl.	in AR	in Decl. I.	in Decl. II.	Decl.	in AR	in Decl. I.	in Decl. II.
−35°	−3″7	−1″0	−2″1	+ 1°	−9″7	−3″8	−3″0
34	2,7	1,7	2,3	2	9,3	3,6	2,9
33	2,0	2,4	2,5	3	8,7	3,4	2,9
32	1,4	3,2	2,7	4	8,0	3,2	2,9
31	0,8	3,9	3,0	5	7,2	3,0	2,9
30	0,5	4,6	3,2	6	6,3	2,7	2,9
29	0,4	5,2	3,4	7	5,3	2,3	3,0
28	0,5	5,6	3,6	8	4,3	2,0	3,1
27	0,6	5,9	3,8	9	3,2	1,9	3,2
26	0,8	6,1	4,0	10	2,1	1,8	3,4
25	1,0	6,2	4,2	11	−1,0	1,9	3,6
24	1,4	6,3	4,4	12	0,0	2,1	3,9
23	1,8	6,5	4,5	13	+0,9	2,3	4,2
22	2,2	6,6	4,6	14	1,7	2,6	4,5
21	2,6	6,8	4,8	15	2,4	2,9	4,7
20	3,0	6,9	4,9	16	3,0	3,1	4,9
19	3,3	7,0	4,9	17	3,4	3,3	4,9
18	3,4	6,9	5,0	18	3,8	3,5	5,0
17	3,5	6,7	5,0	19	4,1	3,4	5,0
16	3,5	6,6	4,9	20	4,2	3,3	5,0
15	3,4	6,4	4,9	21	4,1	3,2	4,9
14	3,2	6,2	4,8	22	3,7	3,1	4,9
13	3,1	6,0	4,7	23	3,2	3,1	4,8
12	3,3	5,9	4,6	24	2,6	3,0	4,6
11	3,7	5,8	4,5	25	2,0	3,0	4,5
10	4,2	5,7	4,3	26	1,5	2,9	4,4
9	4,9	5,5	4,2	27	1,1	2,9	4,3
8	5,7	5,3	4,1	28	1,0	2,9	4,1
7	6,6	5,1	4,0	29	1,1	2,8	4,0
6	7,4	5,0	3,8	30	1,4	2,8	3,2
5	8,4	4,9	3,7	31	1,7	2,8	3,7
4	9,1	4,7	3,6	32	2,1	2,8	3,5
3	9,6	4,5	3,4	33	2,6	2,8	3,4
2	9,9	4,4	3,3	34	3,1	2,8	3,2
− 1	10,0	4,2	3,2	35	3,7	2,8	3,1
0	− 9,9	−4,0	−3,1	+36	+4,4	−2,8	−3,0

Weiter die Tafel fortzusetzen, gestattet die geringe Zahl der nördlicheren Declinationen nicht, und auch die letzten, so wie die ersten angegebenen Zahlen werden keine grosse Sicherheit gewähren.

Ich habe für Declination die doppelte Angabe gemacht, weil ich keinen recht plausiblen Grund für die von der AR abhängige Correction finden kann. Der erste Gedanke war, dass sie in der verschiedenen Ausdehnung des Quadranten durch die Temperatur, oder aus der fehlerhaften Annahme des Temperaturcoefficienten der Refraction zu erklären sein könnte. Aber *Mayer* hat die Sterne in 8^h20^m, auf die das Maximum der Correction fällt, im März und April, die in 20^h20^m, denen das Minimum entspricht, von Ende August bis Ende October, ja theilweise noch im November beobachtet, so dass im Mittel für beide Reihen die Temperaturen nahe dieselben gewesen sein werden, wogegen für die in den Winter- und Sommermonaten beobachteten Sterne nahezu die Correction verschwindet. Dann hatte ich an die Nutation gedacht, weil auf den ersten Seiten der gedruckten Beobachtungen, wo die Reductionen der AR angegeben sind, nur die wegen des Uhrstandes, der Präcession und Aberration vorkommen. Bei näherer Ansicht fand ich aber, dass die dort angegebene „AR reducta" noch nicht die definitive ist, was die Vergleichung mit dem Catalogo deutlich zeigt. Es kommt bestimmt noch die Correction wegen der Abweichung des Quadranten vom Meridiane hinzu, deren Ermittelung *Mayer* (Opera inedita, p. 46 ff.) ausführlich beschreibt, und es ist leicht möglich, dass er mit der für diese bestimmten Tafel auf irgend eine Weise auch die Correction wegen Nutation verbunden hat, und das zu den „compendiis" der Berechnung gehört, die er p. 47 erwähnt. Es ist nicht glaublich, dass ein so sorgfältiger Astronom, wie *Mayer*, diese Correction sollte vernachlässigt haben; auch bemerkt er an mehreren Stellen des angezogenen Werkes ausdrücklich, dass die Nutation berücksichtigt sei. Ausserdem würde aber auch die Vernachlässigung der Nutation in Decl. einen grösseren Unterschied bei den Sternen in 125° und 305° AR erzeugt haben. Sie betrug für die ersteren 1756,25 −6″0, 1757,25 −3″4, Mittel −4″7, für die letzteren 1756,75 +4″7, 1757,75 +2″0, Mittel +3″3, also ein Unterschied von 8″ statt 4″6. Eine falsche Annahme der Nutationsconstante um eine so bedeutende Quantität ist aber noch unwahrscheinlicher: *Mayer* wird gewiss die *Bradley*'sche Constante 9″ benutzt haben.

Indess schien mir die Sache doch wichtig genug, um zu untersuchen, ob sich noch in den Correctionen für AR ein von dieser abhängiges Glied bemerklich mache; ich behandelte daher diese Correctionen auf dieselbe Weise, wie die in Decl., fand aber ganz und gar disparate Resultate; ich erhielt bei

Decl.					
−20°	$y' =$	+0″206	±1″215,	$z' =$ −2″414	±1″844
−18		−0,924	±0,832	+2,145	±0,597
−16		+3,401	±1,004	+2,661	±1,027
−10		+15,890	±2,200	−3,471	±0,619
− 9		+0,751	±1,395	+1,201	±0,857
− 2		+2,249	±1,194	+1,570	±0,798
− 0		+1,208	±0,856	+0,224	±0,487
+ 4		+8,081	±2,219	+1,510	±0,573
+ 7		+3,114	±1,761	−1,292	±0,893
+12		+5,193	±1,122	−3,225	±1,391
+13		−0,957	±1,407	−1,241	±0,919

Digitized by Google

Die aus so abweichenden Daten gezogenen Mittelwerthe

$$y' = +2''072 \quad \pm 0''360,$$
$$z' = +0,190 \quad \pm 0,229$$

verdienen trotz der verhältnissmässig geringen wahrscheinlichen Fehler gewiss kein Vertrauen. Ich habe nun noch die wahrscheinlichen Fehler der *Mayer*'schen Positionen untersucht, und zwar auf verschiedene Weise, nämlich

I. aus den Rechnungen, welche zur Ermittelung der y und z gedient haben, wobei I. *a* die Fehler sind, welche man erhält, wenn man x, y und z berücksichtigt, I. *b*, wenn man diese Quantitäten vernachlässigt;

II. — IV. aus den 3 Gruppen aller Sterne, resp. zwischen $-25°$ und $-20°$, zwischen $-3°$ und $+4°$ und zwischen $+20°$ bis $+25°$ der Declination, für letztere mit Berücksichtigung der Tafel II.

Die hieraus erhaltenen Zahlen giebt die folgende Zusammenstellung:

I. *a*	$\varepsilon''(\alpha) = 2''304$,	$\varepsilon''(\alpha)\cos\delta = 2''247$,	$\varepsilon''(\delta) = 1''559$
I. *b*	$= 2,422$	$= 2,364$	$= 2,001$
II.	$= 3,077$	$= 2,843$	$= 2,172$
III.	$= 2,161$	$= 2,161$	$= 1,530$
IV.	$= 2,441$	$= 2,255$	$= 1,570$

Man sieht aus dieser Zusammenstellung, dass der w. F. in AR durch Einführung der Quantitäten y und z nur unbedeutend vermindert wird, dagegen der in Decl. sehr bedeutend, so dass auch hiernach es geboten erscheint, die Tafel II. in Verbindung mit Col. II der Tafel III. zur Ermittelung der Correctionen in Declination anzuwenden. Die grösseren Fehler in II. erklären sich aus den kleinen Höhen, in denen die Sterne beobachtet wurden; dass aber auch in I. *a* trotz der ziemlich südlichen Sterne, die dabei theilweise angewandt sind, die Fehler nicht grösser sind, als in III. und IV., rührt offenbar daher, dass die Curven die Correctionen nicht von den individuellen Fehlern der einzelnen Declinationen befreien konnten, z. B. der verschiedenen Theilstriche des Quadranten, oder den Fehlern der von *Mayer* benutzten Tafel für die Abweichung vom Meridian. Ich will noch bemerken, dass die oben angegebenen wahrscheinlichen Fehler sich auf solche *Mayer*'sche Positionen beziehen, die auf weniger als 5 Beobachtungen beruhen, und dass man also den wahrscheinlichen Fehler einer auf 5 oder mehr Beobachtungen beruhenden Position erhalten wird, wenn man jene durch $\sqrt{2}$ dividirt. Dass übrigens diese Schätzung des Werthes ziemlich richtig war, hat der Erfolg gezeigt, indem ich ursprünglich die w. F. für beide Classen abgesondert untersucht habe. Bezeichnet man den w. F. einer Position der ersten Classe durch ε'', den meist aus 5 oder mehr Beobachtungen geschlossenen durch e'', so erhält man in den drei Gruppen:

II. in AR	$\varepsilon'' = 3''08$,	$e'' = 2''17$,	$e''\sqrt{2} = \varepsilon'' = 3''07$	
in Decl.	$\varepsilon'' = 2,20$,	$e'' = 1,51$,	$e''\sqrt{2} = \varepsilon'' = 2,14$	
III. in AR	$\varepsilon'' = 2,01$,	$e'' = 1,79$,	$e''\sqrt{2} = \varepsilon'' = 2,53$	
in Decl.	$\varepsilon'' = 1,52$,	$e'' = 1,10$,	$e''\sqrt{2} = \varepsilon'' = 1,55$	
IV. in AR	$\varepsilon'' = 2,41$,	$e'' = 1,78$,	$e''\sqrt{2} = \varepsilon'' = 2,52$	
in Decl.	$\varepsilon'' = 1,56$,	$e'' = 1,14$,	$e''\sqrt{2} = \varepsilon'' = 1,60$	

Ich gebe nun ferner die bei den Fundamentis astronomiae aufgefundenen Fehler mit so viel Detail, als nöthig ist, um meine Rechnungen zu prüfen, wobei zu bemerken, dass für AR unmittelbar nach dem Datum der Beobachtung die beobachtete Durchgangszeit durch den mittleren Faden folgt, dann die angenommenen Correctionen des Instrumentes und der Uhr, darauf die in Bogentheile verwandelte scheinbare AR, die Reduction auf den mittleren Ort 1755,0 nach den Tafeln in den Fundamentis und endlich die mittlere AR 1755 selbst. Für Decl. folgt auf das Datum die unmittelbar beobachtete Zenithdistanz nach der 96-Theilung, aber reducirt auf die 90-Theilung, dann der angenommene Collimationsfehler und die Refraction, darauf die aus diesen Daten mit der *Bessel*'schen Polhöhe von Greenwich $51°28'39''6$ berechnete scheinbare Declination, die Reduction auf 1755, gleichfalls nach den Tafeln der Fundamenta, und endlich die mittlere Declination 1755 selbst.

20 Ceti. Fund. Astr. p. 142, $\delta = -2°28'46''7$. Diesen Stern hat *Bessel* p. 90 als Paradigma der Berechnung benutzt, ich finde aber die scheinbare Declination 1753 Dec. 3 nicht $-2°29'10''2$, wie *Bessel* angiebt, sondern $-2°29'5''1$, und ebenso 1759 Nov. 29 die Secunden $12''2$ statt der von *Bessel* angegebenen $15''0$. Ausserdem ist in der Präcession für den letzten Ort noch ein kleiner Fehler, sie ist $-1'36''7$, nicht $-1'36''5$. Dadurch wird das Mittel in $-2°28'44''74$ und die mittlere Declination 1755 in $-2°28'45''14$ verändert, und die zweite Beobachtung, die nach *Bessel*'s Rechnung $4''1$ vom Mittel abweicht, stimmt jetzt bis auf $0''5$.

μ Piscium. Fund. Astr. p. 146, $\delta = +4°52'32''0$. Die einzelnen Beobachtungen geben:

1753	Nov. 19	$46°35'31''25$	$+0''57$	$+1'2''39$,	$+4°52'5''39$	$+16''20$	$= +4°52'21''59$
	Dec. 31	35 30,75	+0,58	5,32	2,95	+18,95	21,90
1754	Nov. 26	35 12,5	+0,43	2,64	24,03	0,00	24,03
1755	15	35 1,25	−0,32	2,43	36,24	−17,22	19,02
1756	24	34 39,0	+1,05	4,27	55,28	−34,12	21,16
						Mittel	$= +4\ 52\ 21,54$
						Theilungsfehler	$= +0,48$
							$+4°52'22''02$

Digitized by Google

Es ist also offenbar in den Fundamentis 32″0 ein Schreibfehler statt 22″0. Dass es kein Drucklehler ist, zeigt die Vergleichung mit *Piazzi*, die nach der corrigirten Declination −0″7 statt −10″7 wird. Diesen Fehler hat schon *Winnecke* (Beobachtungen des Mars während der Opposition 1862, p. 37) bemerkt, unsere Reductionen stimmen sehr nahe zusammen, doch hat *Winnecke* auch eine sechste Beobachtung 1757 Nov. 25 noch berechnet, die ich absichtlich fortgelassen, um mein Mittel mit dem von *Bessel* genau vergleichen zu können. Uebrigens bemerke ich noch, dass durch die Correction dieses Fehlers für № 39 in meinem Aboer Cataloge die Declination sich in +5°15′53″1, die jährliche Eigenbewegung in Declination in −0″056 verändert, und die Correctionen der *Piazzi*'schen Cataloge nun werden −1″2 statt +2″7.

20 und 21 Geminorum. Fund. Astr. p. 180 oder eigentlich 20 Geminorum pr. und seq. Denn dass *Flamsteed*'s 21 Gem., der in seinem Cataloge eine um 1ᵐ grössere AR hat, nie vorhanden gewesen, sondern nur aus einem Fehler von 1ᵐ in der Beobachtung 1696 Febr. 19 entstanden ist, kann wohl nicht bezweifelt werden. Die beiden Sterne, die *Bessel* in den Fundamentis so bezeichnet, hat *Flamsteed* gewiss nicht getrennt sehen können. Die Sterne sind um eine ganze Grösse verschieden, der nördlich folgende ist der hellere. *Bradley* hat nun gewiss immer den helleren beobachtet, und nur zweimal für AR, einmal für Declination den schwächeren mitbeobachtet; er hat den Stern in der Regel 20 Geminorum genannt, mit dessen *Flamsteed*'scher Position ja auch seine Stellung am Himmel übereinkommt, und nur bei der vorletzten Beobachtung der Declination 1756 Jan. 16, wo er beide Sterne beobachtet hat, und der letzten für AR, wo gleichfalls beide beobachtet sind, nannte er den nördlich folgenden 21 Geminorum. Ausserdem hat er noch einmal 1754 Jan. 31 beide Sterne für AR beobachtet, aber nicht unter verschiedenen Namen, sondern beide als 20 Geminorum durch eine Klammer verbunden. In allen übrigen Fällen, wo nur ein Stern beobachtet ward, nehme ich an, dass dies der folgende hellere gewesen ist, wie auch *Bessel* für Declination trotz der Bezeichnung 20 Geminorum gethan hat. Dann stehen die Rectascensionen so:

Sequens.	1754 Jan. 7	6ʰ17ᵐ33′60	+0′055	+23′680,	94°29′20″0	+ 23″2	= 94°29′43″2
	31	17 57,75	− 0,084	+ 1,210	29 43,1	+ 23,6	30 6,7
	1755 Jan. 28	18 34,25	−0,140	−32,460	30 24,8	− 23,0	30 1,8
	Oct. 9	17 44,87	0,000	+18,448	30 49,8	− 40,6	30 9,2
	24	18 13,75	0,000	− 9,976	30 56,6	− 47,4	30 9,2
	1757 Oct. 2	18 15,25	+0,290	− 6,316	32 18,4	−132,0	30 6,4
	Nov. 8	18 24,86	−0,075	−14,300	32 37,3	−148,5	30 8,8
						Mittel mit Ausschluss der ersten Beobachtung	= 94°30′ 7″0

Die erste Beobachtung habe ich ausgeschlossen, weil sich nicht entscheiden lässt, ob sie 1° oder 2° fehlerhaft ist.

Praecedens.	1754 Jan. 31	6ʰ17ᵐ57′00	−0′084	+ 1′210,	94°29′31″9	+ 23″6	= 94°29′55″5
	1757 Nov. 8	18 23,86	−0,075	−14,300	32 22,3	−148,5	53,8
						Mittel	= 94°29′54″6

Bessel scheint die erste Beobachtung als fehlerhaft ausgeschlossen zu haben, die Beobachtung des Praec., 1754 Jan. 31, und die folgenden 4 alle als dem Praec. zugehörig in ein Mittel vereinigt zu haben, welches ich nach meiner Berechnung 94°30′4″4 finde, so wenig von *Bessel*'s Angabe verschieden, dass der Unterschied sich aus kleinen Verschiedenheiten in der Annahme der Reductionselemente vollständig erklären lässt. Ferner hat er wohl geglaubt, für den anderen Stern ein sichereres Resultat zu erhalten, wenn das Mittel aus den beiden unmittelbar beobachteten Unterschieden 13″1 zu der AR des vorhergehenden hinzuaddirte, oder man müsste 17″3 für einen Schreibfehler statt 7″3 halten, veranlasst durch die Kenntniss, dass der Unterschied bedeutend grösser sei.

79 Cancri. Fund. Astr. p. 194. AR = 134°3′23″5.

1753 Nov. 5	8ʰ56ᵐ 4′25	+0′14	+ 5′94,	134°2′34″95	+ 54″44	= 134°3′29″4
16	56 10,87	+0,14	− 0,66	2 35,25	+ 49,12	24,4
1755 März 13	56 50,00	0,00	−34,32	3 55,20	− 23,59	31,6
23	57 6,00	0,00	−51,18	3 42,30	− 21,86	20,4
1757 26	56 17,87	0,00	+ 3,75	5 24,30	−114,40	29,9
April 4	56 19,87	−0,19	+ 1,83	5 22,65	−112,47	30,2
					Mittel	= 134°3′27,65

Genau lässt sich dieses Resultat mit *Bessel*'s nicht vergleichung, da dieser nur 5 Beobachtungen benutzt hat. Dies würden nun der Regel nach die ersten sein, deren Mittel 134°3′27″14 giebt. Aber 1755 März 13 ist keio Fundamentalstern beobachtet, und es wäre daher möglich, dass *Bessel* diese Beobachtung desshalb nicht benutzt hätte; dann

Digitized by Google

wäre das Mittel der 5 anderen t34°3′26″86. Ich glaube indess nicht, dass Grund vorhanden ist, die bezeichnete Beobachtung fortzulassen, da der Uhrgang in jener Zeit ausserordentlich regelmässig gewesen ist, und man fast genau dasselbe Resultat erhält, nämlich 134°3′31″9, wenn man die Beobachtung durch die Differenzen von 11 nahe gelegenen Sternen berechnet, deren mittlere Declination nur 10′ von derjenigen unseres Sterns abweicht.

90 *p* Virginis. Fund. Astr. p. 218. AR = 205°32′1″8.

1755	Mai	t1	13ʰ43ᵐ3t′87	0′00	−8t′19,	205°32′40″2	−32″11	= 205°32′ 8″t
	:	22	43 47,00	0,00	−96,33	32 40,05	−3t,72	8,3
1756	:	16	42 6,18	−0,12	+ 7,57	33 24,45	−73,1t	tt,3
							Mittel	= 205°32′ 9″23

98 × Virginis Ibidem. Decl. = −9°7′6″4.

1754	Mai	3	60°34′ 3″75	+0″63	+1′43″31,	−9°7′ 8″1	− 8″1	= −9°7′16″2
	:	15	34 4,5	+0,63	+1 41,55	7 7,t	− 8,3	15,4
	:	20	34 6,0	+0,63	+t 40,77	7 7,8	− 8,4	16,2
1756	:	16	34 34,8	+0,89	+1 43,14	7 39,2	+22,5	16,7
1758	April	22	35 t0,4	−0,43	+1 40,77	8 t1,4	+56,4	t5,0
							Mittel	= −9 7 15,90
							Theilungsfehler	= +0,26
								−9°7′t5″64

Also ist die Declination der Fundamenta wohl nur durch einen Schreibfehler um t0″ falsch und −9°7′t6″4 zu lesen.

Da hier von Fehlern in den Fundamentis die Rede gewesen ist, so dürfte es nicht unpassend sein, diejenigen Correctionen des genannten Buches hier anzuführen, die *Bessel* in seinen eigenen Exemplaren gemacht hat, und die ich mir vor vielen Jahren, ich denke im Jahre 1832, daraus abgeschrieben habe. Sie sind, so viel ich weiss, noch nicht bekannt geworden.

p. 14o. Anonyma 5ʰ13′ — Decl. lies +19°4′40″3.
: : — 7° 11′44″3 hat die Anmerkung: „nachgesehen und richtig."
: : ν Andromedae hat die Anmerkung: „a star preceding ν was observed Jan. 3, 1754; it is omitted and ought to be calculated." Der Stern ist W.$_2$ 0ʰ, № t062, 1063 = LL. № 1311 = Radcl. Cat. № 222.

Mit den Reductionselementen der Fundamenta finde ich die Position 1755 zu 8°57′58″5, +39°44′.

p. 142. μ Andromedae. Anzahl der Beobachtungen in Declination 2, AR lies 10°48′31″7.
: : Nach 68 *k* Piscium die Anmerkung: „29 Mayeri was observed Dec. 19, 1754; it should be inserted."
: 144. Anon. t3°59′48″8; statt dessen lies 13°57′59″7.
: 156. — 43°58′26″3; : : : 43°59′26″3.
: 166. — 67°2′—; Decl. lies 55°7′55″9.
: t68. ι Aurigae. AR lies 70°16′12″1.
: 169. Anmerkung 2. Decl. lies 62°21′1″12.
p. 174. δ Aurigae. AR = 84°50′33″7, 2 Obs. Diff. Catal. Piazzi +4″6.
: t98. 420 Mayeri. AR = t43°35′22″0, 3 Obs. Diff. Cat. Piazzi −3″7.
: 202. 38 Ursae. Praec. 1800 lies 64″225.
: 2t1. 1 Canum ven. Praec. in Decl. lies 20″041.
: : 69 δ Urs. maj. : : : : 20″040.
: 214. Anon. 191°22′27″7; die 27″7 sind durchstrichen und an den Rand mit Bleistift geschrieben 40″6? Diese Correctur ist aber nicht richtig, sondern wie die anderen Beobachtungen dieses vielfältig beobachteten Sternes zeigen, müssen die Secunden 12″7 gelesen werden.
: 218. 84 η Ursae majoris lies 85 η Ursae majoris.
: 228. 14 π Serpentis lies 44 π Serpentis.
: 240. Anon. 274°34′39″6 lies 274°35′39″6, Decl. −14°47′—
: : — 275°42′44″7 : Decl. = 7t°23′24″1.
: 264. — 323°53′25″t hat die Bleistiftbemerkung: „meine Beobachtungen geben t′39″ mehr." Die AR ist um +5ˢ zu ändern, und der Stern hat Eigenbewegung, cf. Cat. Ab. 497.
: 30t vorletzte Linie lies
$$U^{(k-1)} = tg\,\delta^{k-1} A^{k-1} + tg\,\delta^{k-2} B^{k-1} + \ldots + J^{k-1}$$
: 305. Linie 26, statt $\alpha + 130\,k$ lies $x + 30\,k$.
: 312. Linie 35, mot. pr. in Decl. lies 3″2272.

Fr. Argelander.

Digitized by Google

Ueber die von Herrn Prof. *Argelander* in der vorstehenden Abhandlung wahrgenommenen Fehler der Fundamenta astronomiae bin ich im Stande, einige nähere Aufschlüsse zu geben, da ich, durch Gefälligkeit der Frau Geheime-Räthin *Bessel*, die Original-Berechnungen der Fundamenta noch in Händen habe.

Man ersieht aus den Original-Papieren, dass *Bessel* für den Sterncatalog der Fundamenta die Rechnung etwas einfacher geführt hat, als in dem Rechnungsbeispiele Seite 90 der Fundamenta. Die Solar-Nutation ist in ersterer überall unberücksichtigt geblieben, und die Reduction des scheinbaren Orts auf den mittleren für 1755,0 ist nur für den Mittag des jedesmaligen Beobachtungstages gerechnet. Eine vollkommene Uebereinstimmung mit Herrn Professor *Argelander*'s strenger Berechnung kann daher nicht stattfinden, allein die grösseren Abweichungen, welche ich bei *Bessel* gefunden habe, werde ich hier mittheilen.

1. 20 Ceti.

Bessel hat die scheinbare Zenithdistanz für 1753 Dec. 3 anfänglich = 53°56′21″6 angegeben, später aber, vermuthlich durch einen Schreibfehler, 53°56′26″6 dafür angenommen, wodurch die Declination für diesen Tag um 5″ fehlerhaft geworden ist. Der von Herrn Professor *Argelander* gefundene Fehler von 2″8 in der Declination für 1759 Nov. 29 des Rechnungsbeispiels findet sich nicht in den Original-Papieren, und wird zufällig durch die in letzteren unberücksichtigt gebliebene Solar-Nutation, für das Mittel aus den 5 Beobachtungen, ausgeglichen.

2. μ Piscium.

Der Fehler der *Bessel*'schen Berechnung liegt in der Refraction. Nach *Bessel* ist nämlich der Factor, womit die mittlere Refraction für das Mittel aus den fünf beobachteten Zenithdistanzen zu multipliciren ist, um die wahre Refraction zu erhalten, = 1,044; die mittlere Refraction für die Zenithdistanz 46°35′12″ ist = 60″76, mithin die wahre Refraction = 60″76 (1,044) = 63″4, dafür hat *Bessel* 53″1, so dass also seine Declination für 1755, wegen dieser Differenz, um 10″3 fehlerhaft geworden ist.

3. 20 und 21 Geminorum.

Bessel hat die erste Rectascension (von 1754 Jan. 7) nicht ausgeschlossen, aber, durch einen Fehler im Addiren der Praecession, um 20 Secunden zu gross angenommen. Wegen dieses Rechnungsfehlers wird das beim Observiren begangene Versehen, dessen Betrag übrigens, wie auch Herr Professor *Argelander* bemerkt, etwas zweifelhaft ist, seiner Aufmerksamkeit entgangen sein. Die von *Bessel* für Rectascensionen benutzten Beobachtungstage sind: 1754 Jan. 7, Jan. 31, 1755 Jan. 28, Oct. 9, Oct. 24. Für 1754 Jan. 31 hat er die Rectascension des vorangehenden Sterns unter 20 Geminorum gestellt, und für die übrigen in Rechnung genommenen Beobachtungen, wie auch Herr Professor *Argelander* vermuthet, angenommen, dass sie dem Praecedens zugehören.

Die Rectascension von 21 Geminorum hat *Bessel* aus derjenigen von 20 Geminorum durch Hinzufügung der aus den Beobachtungen vom 31. Januar 1754 und 8. November 1757 hervorgehenden Rectascensionsdifferenz von 0°875 in Zeit, oder 13″1 in Bogen, abgeleitet.

4. 79 Cancri.

Bessel hat die fünf ersten der von Herrn Professor *Argelander* aufgeführten Rectascensionen in Rechnung genommen, also diejenigen für 1753 Nov. 5, Nov. 16, 1755 März 13, März 26, 1757 März 26. Für die letzte Beobachtung hat *Bessel* die Praecession von 1755,0 bis zum Beobachtungstage um 15″ zu gross angesetzt (2′11″2 statt 1′56″2). Der Mittelwerth der Rectascension für 1755 ist demnach, da die Anzahl der benutzten Beobachtungen 5 beträgt, um 3″ grösser anzunehmen, als in den Fundamentis.

5. 90 *p* Virginis.

Bessel hat die wegen Praecession corrigirte Beobachtung für 1755 Mai 11 um 10″0 und für 1755 Mai 22 um 9″9 zu klein angesetzt. Da der Mittelwerth der Rectascension in den Fundamentis für diesen Stern nur auf 3 Beobachtungen beruht, so ist daher an denselben die Correction $\frac{10''0+9''9}{3}$ = +6″6 anzubringen.

6. 98 *x* Virginis.

Beim Hinzufügen des Mittelwerths der Refraction für die 5 Beobachtungen (1′42″16) zu dem Mittelwerth der scheinbaren Zenithdistanz (60°34′15″66) ist ein Versehen von 10″ begangen. *Bessel* hat nämlich für die Summe = 60°35′47″82 statt 60°35′57″82. Ausserdem ist für die Beobachtung vom 16. Mai 1756 der Indexfehler des Quadranten = +0″4 gesetzt, statt +0″9, wie er, in Uebereinstimmung mit *Argelander*, für andere Beobachtungen desselben Tages angenommen ist. Wegen beider Versehen ist an die Declination der Fundamenta die Correction $-10''0-\frac{0''5}{5}$ = −10″1 anzubringen.

Peters.

Digitized by Google

Éléments et Éphéméride d'Hesperia (69). Par M. *J. V. Schiaparelli.*

Les éléments ttl. d'Hesperia, que j'ai donnés dans le № 1364 des Astr. Nachr. ayant montré une déviation considérable des observations, il devenait nécessaire de les corriger, dans le double but de rendre plus facile la recherche de la planète pendant la prochaine opposition d'Octobre 1864 et de préparer une base suffisante au calcul des perturbations de Jupiter et de Saturne. M. *Celoria*, assistant de l'Observatoire, entreprit d'exécuter les calculs rélatifs à cette opération. Au moyen de quotients différentiels il développe six équations de condition, deux pour chacune des oppositions 1861, 1862, 1863. Il détermina ainsi les corrections des éléments III., mais non sans avoir résolu jusqu'à trois fois les équations. Car ces corrections sont telles, qu'il n'est pas permis d'en négliger les carrés et les produits:

$$\Delta M = +1^\circ 5\,t' 18''0 \qquad \Delta i = -0^\circ\ 0'\ 5''6$$
$$\Delta L = -0\ t0\ 58{,}5 \qquad \Delta \Phi = -0\ 2\ 25{,}2$$
$$\Delta \pi = -2\ 2\ t6{,}5 \qquad \Delta \log a = -0{,}003383$$
$$\Delta \Omega = +0\ 2\ 3{,}3 \qquad \Delta \mu = +8''t450$$

On a donc le système suivant, qui représente très-bien les observations employées pour la correction:

Éléments IV. d'Hesperia (69).

Époque: 186t, Juin 3,00 t. moy. de Milan.

$M = 54^\circ 47'\ 5''0$

$L = 163\ 53\ 9{,}2$
$\pi = t09\ 6\ 4{,}2$
$\Omega = 187\ 0\ 46{,}0$
} Éq. et éclipt. moy. de 186t,00.

$i = 8\ 28\ 19{,}4$

$\Phi = 10\ 0\ 38{,}3$

$\mu = 692''6300$

$\log a = 0{,}473004.$

Au moyen de ces éléments M. *Celoria* a calculé l'éphéméride suivante.

Éphéméride d'Hesperia pour 0^h t. moy. de Milan.

1864	α app.	δ app.	log r	log Δ
Sept.15	$1^h 36^m 52^s$	$+8^\circ 19' 2$	0,4654	0,3060
16	1 36 27	8 13,7		
17	1 36 0	8 8,1		
18	1 35 33	8 2,3		
t9	t 35 4	7 56,4	0,4643	0,2988
20	1 34 34	7 50,9		
21	1 34 3	7 44,3		
22	1 33 32	+7 38,0		
Sept.23	1 32 58	+7 31 7	0,4633	0,2922
24	1 32 25	7 25,2		
25	1 3t 50	7 18,7		
26	1 3t t4	7 22,0		
27	1 30 38	7 5,3	0,4622	0,2864
28	1 30 0	6 58,4		
29	t 29 22	6 51,5		
30	1 28 43	6 44,6		
Oct. 1	1 28 3	6 37,4	0,461t	0,2816
2	1 27 22	6 30,3		
3	1 26 41	6 23,0		
4	1 25 59	6 15,8		
5	1 25 16	6 8,5	0,460t	0,2777
6	1 24 33	6 1,2		
7	1 23 50	5 53,8		
8	1 23 7	5 46,5		
9	1 22 22	5 39,0	0,4590	0,2748
10	1 21 38	5 31,5		
11	t 20 53	5 24,0		
8 t2	1 20 8	5 16,6		
13	1 19 23	5 9,1	0,4580	0,2729
14	1 18 39	5 1,7		
15	1 t7 54	4 54,3		
16	1 t7 9	4 46,9		
17	1 16 24	4 39,6	0,4569	0,272t
18	1 15 39	4 32,2		
19	t 14 55	4 25,0		
20	1 14 t0	4 17,7		
21	1 13 26	4 10,5	0,4558	0,2724
22	1 12 42	4 3,4		
23	1 t1 59	3 56,4		
24	1 11 t6	3 49,4		
25	1 t0 33	3 42,5	0,4548	0,2738
26	t 9 51	3 35,8		
27	1 9 10	3 29,1		
28	1 8 29	3 22,6		
29	1 7 49	3 16,1	0,4537	0,2761
30	t 7 10	3 9,6		
3t	1 6 32	3 3,2		
Nov. 1	1 5 54	2 57,3		
2	1 5 17	2 51,4	0,4526	0,2795
3	1 4 41	2 45,6		
4	1 4 6	2 39,9		
5	1 3 32	2 34,3		
6	1 2 59	2 28,9	0,4515	0,2837
7	1 2 27	2 23,6		
8	1 1 56	2 18,5		
9	1 1 27	2 13,1		
t0	1 0 59	+2 8,9	0,4505	0,2888

Grandeur de la planète le 12 Octobre 11,25.

Observatoire de Brèra à Milan, 1864 Juin 22.

J. V. Schiaparelli.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1482.

Ueber den neuen Stern vom Jahre 1572.

Von Herrn Prof. *Argelander*, Director der königl. Sternwarte in Bonn.

Bei Untersuchungen über diesen Stern, welche Herr Professor *d'Arrest* kürzlich der Kopenhagener Akademie vorgelegt, und von denen er die Güte gehabt hat, mir einen Abdruck zuzusenden, haben mich an meine älteren Arbeiten über diesen Gegenstand erinnert. Vor 40 Jahren habe ich eine sorgfältige Rechnung über die Stelle des Himmels ausgeführt, an welcher dieser Stern, den *Bayer* bekanntlich mit *B* bezeichnet, zu *Tycho*'s Zeit gestanden hat.

Tycho hat den Stern durch Sextantmessungen mit 9 anderen Sternen der Cassiopea verbunden, nämlich mit ζ, α, η, γ, δ, ε, ι, $\varkappa$, und β. Die Sterne bis auf ε = 35 Cass. Hev. sind von *Bradley* mehrfach beobachtet, dieser nur einmal für AR und einmal für Decl. Da ich nun für denselben auch keine sicheren neueren Beobachtungen fand, habe ich ihn bei der Berechnung fortgelassen. Für die anderen habe ich die Rectascensionen nach *Struve*'s und *Bessel*'s damals vorhandenen Bestimmungen berechnet, die Declination von α nach *Bessel*'s Bestimmung mit dem *Reichenbach*'schen Kreise angenommen, die von η, β, δ aus seinen Beobachtungen am *Cary*'schen Kreise berechnet. Für die Declinationen der anderen Sterne habe ich die *Piazzi*'schen Angaben genommen, indem ich dieselben um +0″1 vermehrte, welche Correction zu *Bessel* ich im Mittel aus 9 Sternen zwischen 55° und 62° Declination abgeleitet hatte. Durch Vergleichung dieser Positionen mit denen von *Bradley* erhielt ich nun die Eigenbewegungen, und damit folgende Positionen für 1573, denen ich die Correctionen beisetze, die sie für *Tycho*'s eigene Bestimmungen erfordern.

					Corr. *Tycho*	
1.	ζ	Cassiopeae	3° 25′ 52″,	+51° 31′ 59″,	− 23″	−31″
2.	α	—	4 13 21	+54 10 56	+ 41	−34
3.	η	—	6 0 0	+55 31 44	+100	+14
4.	γ	—	7 56 27	+58 22 44	+ 7	−76
5.	δ	—	14 41 6	+57 58 42	+171 *)	+42
6.	ε	—	21 11 50	+61 30 58	+140	+38
11.	$\varkappa$	—	2 22 58	+60 33 52	+158	− 8
12.	β	—	356 44 50	+56 47 41	+ 90	−49

Das Mittel aus sämmtlichen Correctionen ist für AR = +1′26″, für Decl. = −13″. *Tycho* giebt (p. 265) die Position für 1573 an zu 0ʰ26ᵐ24ˢ, +6°46′45″; fügt man hierzu die eben im Mittel gefundene Correction, so erhält man:

Pos. med. 1573: 0°27′50″, +61°46′32″.

Den weiteren Rechnungen habe ich nun das Aequinoctium von 1755 zu Grunde gelegt, aus welchem Grunde, finde ich nirgends bemerkt, indem ich die Positionen der Sterne für 1755 nur wegen der Eigenbewegung bis 1573 corrigirte, und also folgende Positionen annahm:

1.	5° 51′ 36″,	+52° 32′ 38″
2.	6 40 57	+55 11 30
3.	8 30 55	+56 32 5
4.	4 49 17	+61 34 36
5.	17° 28′ 1″	+58° 57′ 10″
6.	24 15 26	+62 27 5
11.	4 49 17	+61 34 36
12.	359 0 48	+57 48 29

Mit diesen Positionen habe ich nun zuerst die 28 zwischen den einzelnen Sternen gemessenen Distanzen berechnet. Auf Aberration und Refraction konnte ich bei dieser Rechnung nicht Rücksicht nehmen, da *Tycho* über die Beobachtungszeiten nichts angiebt. Grosse Fehler können aus dieser Vernachlässigung nicht entstanden sein, zumal nicht in der AR des neuen Sterns, da die Vergleichsterne bis auf 5 und 6 wenig in AR verschieden sind; sie werden aber gewiss innerhalb der Beobachtungsfehler liegen. Die berechneten Distanzen habe ich dann mit den beobachteten verglichen,

*) Bei Tycho, wenigstens in der Ausgabe von 1648, pag. 256, ist in der AR ein Druckfehler bei diesem Sterne; sie muss 14°38′½ heissen statt 14°36′½, wie die Berechnung von Länge und Breite zeigt.

Digitized by Google

und gebe die Fehler der letzteren nach den Distanzen geordnet in der folgenden Zusammenstellung; die vor die Distanzen gesetzten Zahlen geben die *Tycho*nischen Nummern der Sterne, zwischen denen diese Distanzen gemessen worden. Die erste ist also die Distanz zwischen α und η, die zweite zwischen α und ζ u. s. w.

2,3	1°7	+29″,	2,4	4°7	— 29″,	12,4	6°2	+41″,	11,1	9°0	+ 2″
2,1	2,7	—28	12,11	4,7	—133	2,11	6,5	—30	11,6	9,1	+112
4,3	3,0	+39	5,6	4,8	+ 45	12,1	6,6	+29	1,5	9,1	—100
4,5	3,6	+22	12,2	5,0	+ 41	11,5	6,8	+85	12,5	9,7	— 34
4,1	3,6	+52	12,3	5,3	+ 54	2,5	6,9	—70	3,6	9,9	— 63
1,3	4,3	+ 1	3,5	5,3	— 85	4,1	7,3	+66	2,6	11,6	— 94
			11,3	5,4	— 6	4,6	7,3	—32	12,6	13,3	— 23
									1,6	13,9	— 65
Mittel:		3°15 +19″2,		5°03	— 16″1,		6°80	+12″7,		10°70	— 33″1.

Ein Gang, der auf einen Fehler in der Länge des Bogens schliessen liesse, ist hier nicht zu erkennen. Das Mittel aus allen Distanzen ist $-6''1 \pm 7''75$, also nur zufällig. Der w. F. dieses Resultats ist aus dem w. F. einer Distanz $= 41''02$ abgeleitet. Ob die negativen Fehler bei den grossen Distanzen von der vernachlässigten Refraction herrühren, lässt sich nicht entscheiden, und ich habe daher auch bei der folgenden Rechnung die Distanzen des *B* von den anderen Sternen gerade so angenommen, wie sie *Tycho* angiebt. Indem ich nun für *B* die Position, bezogen auf das Aequinoctium von 1755, annahm zu $2^h50'27''$, $+62°47'18''3$, berechnete ich hiermit die Distanzen von den anderen Sternen, und die Bedingungsgleichungen, die sie mit Aenderungen der AR und Decl. von *B* in Verbindung setzen, wie folgt:

1.	$D = 10°22'\ 5''$,	$0 = +\ 5''$	$+0{,}9840\,\Delta\delta$	$-0{,}0813\,\Delta\alpha$
2.	7 50 47	+17	+0,9601	—0,1281
3.	6 52 23	—37	+0,8902	—0,2083
4.	5 2 23	+23	+0,6305	—0,3550
5.	8 3 42	+12	+0,3710	—0,4246
6.	9 48 34	+34	—0,1322	—0,4532
11.	1 31 26	+26	+0,7856	—0,2829
12.	5 19 36	+36	+0,9236	+0,1752

Die Elimination aus diesen Gleichungen ergab:

$$\Delta\delta = -7''5 \pm 9''3, \quad \Delta\alpha = +27''3 \pm 24''3,$$

w. F. einer Distanz $18''24$, geschlossen aus $(nn_2) = 4388$.

Alle gemessenen Distanzen sind, bis auf eine, kleiner, als die berechneten, und ich versuchte daher noch eine constante Correction der Distanz, ΔD einzuführen; dann erhielt ich $\Delta D = 64''6 \pm 23''8$, $\Delta\delta = +30''4 \pm 22''75$, $\Delta\alpha = -72''9 \pm 42''2$; w. F. einer Distanz $= 15''46$, geschlossen aus $(nn_3) = 2624$. Ein so grosser Collimationsfehler, denn die Refraction kann nur wenig ausmachen, ist aber nach der rohen Uebereinstimmung der aus den Vergleichsternen unter sich geschlossenen Distanzen mit den berechneten sehr unwahrscheinlich, und da auch die Position in dieser zweiten Hypothese so sehr viel unsicherer herauskommt, als in der ersten, so habe ich es bei jener bewenden lassen. Sehr zu bedauern ist es, dass *Tycho* nicht die Distanzen von einigen Sternen in Cepheus, etwa ι und γ gemessen hat. Die Position würde sich dann mit sehr viel grösserer Sicherheit haben ermitteln lassen. Ich habe daher angenommen mittlere Position von *B*, bezogen auf das Aequinoctium von 1755:

$$2^h50'54''3, \quad +62°47'10''8$$

Diese muss nun mit der alten *Bessel*'schen Præcession auf 1573 reducirt werden, da ich mich dieser bei der Ermittelung der eigenen Bewegungen der Vergleichsterne bedient hatte, und damals auch keine andere benutzen konnte; so erhält man dann:

$$B.\ 1573 \quad 0^h28'6''3, \quad +61°46'22''8.$$

Mit den Constanten der neuen *Bessel*'schen Præcession erhält man die Reduction von dem Orte für 1755 auf den für $1755 + t$ nach der Formel:

$$\text{in AR} = +47''969\,t + 0''4912\,\frac{t^2}{100} + 0''0106\,\frac{t^3}{10000},$$

$$\text{in Decl.} = +20''039\,t + 0''0159\,\frac{t^2}{100} - 0''0022\,\frac{t^3}{10000},$$

und damit den Ort für

$$1865 \quad 4^h19'57''7, \quad +63°23'55''4.$$

Die Vergleichung dieses Ortes für 1573 mit der rohen oben gegebenen Berechnung zeigt eine sehr genügende Uebereinstimmung, und giebt einen Beweis für die Sorgfalt von *Tycho*'s eigenen Rechnungen; die neue Berechnung corrigirt die ältere nur um $+16''$ und $-9''$. Dagegen weicht Herrn *Hind*'s Rechnung in „Monthly Notices, Bd. XXI, pag. 233" nicht unbedeutend ab; sie giebt auf 1865 reducirt

$$4^h16'48'', \quad +63°23'5'',$$

also die AR $3'10''$ kleiner, die Decl. $50''$ kleiner; wie dieser Unterschied zu erklären ist, lässt sich, ohne *Hind*'s Rechnungen genauer zu kennen, nicht entscheiden. Einstweilen muss ich meine Position für die richtigere halten. Diese stimmt nun auf eine merkwürdige Weise mit der des Sterns № 129 von *d'Arrest*:

$$1865 \quad 10^m11 \quad 0^h17^m18' = 4^h19'30'', \quad +63°22'9$$

Digitized by Google

überein. Der Unterschied dürfte kaum die Unsicherheit der beiderseitigen Positionen übersteigen.

Ich habe nun in Åbo mit dem 8-füssigen Passagen-Instrumente *B* Cassiopeae an dem von mir berechneten Orte aufgesucht, und an demselben im dunkeln Felde nichts sehen können; freilich kann ich in meinen Papieren nichts Geschriebenes darüber finden, aber die Erinnerung daran steht so fest, dass ich an der Thatsache nicht zweifeln kann, ebenso wenig, wie daran, dass ich den Versuch in späteren Jahren wiederholt habe, zuletzt noch, wahrscheinlich im Jahre 1849, hier in Bonn mit dem Meridiankreise. Sollte der Stern wohl langsam im Hellerwerden begriffen sein? *d'Arrest* schätzt den Stern 10^{m}11. Von derselben Grösse schätzt er auch seine Sterne № 33 und 148, welche beide in unseren Cometensucherzonen einmal vorkommen. Nun sind freilich am Cometensucher zuweilen ausserordentlich schwache Sterne beobachtet worden, oft so schwache, dass ich sie im dunkeln Felde des Meridiankreises erst sehen konnte, nachdem ich das Auge eine lange Zeit an die Dunkelheit gewöhnt hatte, und dass ich daher *d'Arrest*'s Stern am Meridiankreise nicht gesehen habe, möchte ich nicht für entscheidend halten; dass ich ihn aber in dem lichtstarken 8-füssigen Fernrohr zu einer Zeit nicht gesehen habe, wo meine Augen noch viel kräftiger waren, als jetzt, erscheint mir doch als höchst auffallend. Ich möchte daher die Astronomen, denen sehr starke Fernröhre zu Gebote stehen, dringend auffordern, diesem Sterne ihre Aufmerksamkeit zuzuwenden.

Fr. Argelander.

Ringmikrometer-Beobachtungen von kleinen Planeten am Heliometer der Bonner Sternwarte.

Von Herrn *F. Tischler* in Bonn.

(44) Cybele.

	M. Bonner Zt.	Planet − ★ Δα	Δδ	Vergl.	Scheinb. α	Par.	Scheinb. δ	Par.
1863 Sept. 18	10^{h}31^{m}17^s	−2^{m}31^s·83	+ 0′ 46″·4	*a*	23^h 9^{m}12^s·08	−0′·03	−6° 21′ 22″·3	+3″·0

(39) Laetitia.

Nov. 19	8 11 59	+1 35,48	+ 2 19,2	*b*	3 21 0,81	−0,17	+1 43 48,7	+4,1

(55) Pandora.

Nov. 28	7 11 31	−2 2,55	+12 36,6	*c*	4 15 27,03	−0,26	+31 20 20,5	+3,1
28	7 28 3	−0 0,41	−11 45,5	*d*	4 15 26,60	−0,25	+31 20 18,2	+2,9

(79) Eurynome.

Nov. 1	7 2 56	+0 22,22	− 5 47,4	*e*	0 30 3,13	0,5543n	+3 50 30,3	0,8026
1	7 51 24	−0 42,12	+ 4 4,0	*f*	0 30 2,09	0,4220n	+3 50 19,2	0,7996
14	6 15 59	−0 46,14	+ 2 44,5	*g*	0 28 11,91	0,5405n	+2 51 1,7	0,8075
18	5 47 10	+1 52,98	+ 8 14,9	*h*	0 28 44,72	0,5698n	+2 41 15,4	0,8091
18	6 5 54	−0 13,27	− 7 6,4	*g*	0 28 44,76	0,5284n	+2 41 10,7	0,8081
19	7 31 30	+1 1,58	− 0 20,0	*i*	0 28 59,14	0,1769n	+2 39 13,9	0,8053
27	6 9 24	−0 37,23	− 0 6,4	*k*	0 31 52,63	0,4269n	+2 34 3,8	0,8074
28	5 47 47	−2 25,75	−19 22,6	*l*	0 32 22,40	0,4828n	+2 34 30,9	0,8080
30	6 42 52	+0 59,69	+ 1 54,9	*k*	0 33 29,52	0,2371n	+2 36 4,9	0,8059
1864 Jan. 4	5 55 3	−1 28,28	+ 0 7,0	*m*	1 9 4,32	9,6697n	+5 10 14,6	0,7868
5	7 56 1	−2 7,20	− 8 47,3	*n*	1 10 34,58	0,3765	+5 18 3,1	0,7894
11	10 19 54	+3 4,30	+ 1 42,7	*o*	1 19 23,97	0,6897	+6 3 31,9	0,8037
12	9 27 41	+0 34,92	+ 4 18,7	*p*	1 20 51,20	0,6411	+6 11 5,5	0,7957
29	8 59 36	+2 6,02	− 1 19,7	*q*	1 48 24,64	0,6586	+8 33 33,4	0,7862
30	8 43 17	−3 1,59	− 1 13,2	*r*	1 50 7,68	0,6395	+8 42 19,7	0,7825
31	8 25 18	−2 12,60	− 1 8,3	*s*	1 51 50,49	0,6152	+8 51 6,1	0,7786
Febr. 2	8 5 8	−1 27,21	−18 2,0	*t*	1 55 20,31	0,5873	+9 8 46,6	0,7737
〃	〃	−2 50,18	−16 43,4	*u*	20,70		44,8	

(32) Pomona.

1864 Jan. 11	8 46 48	−0 0,44	+ 3 59,8	*v*	7 7 17,37	−0′·17	+14 17 53,3	+3″·5
12	8 37 52	+0 32,35	+19 43,6	*w*	7 6 18,09	−0,17	+14 18 55,6	+3,5

Digitized by Google

Mittlere Oerter der Vergleichsterne.

		1863,0.	
a	23ᵐ11ᵐ39ˢ53,	— 6° 22′ 37″3	Greenwich 1855.
b	3 19 20,43	+ 1 41 14,0	M_1.
c	4 17 23,43	+31 7 35,0	M_1.
d	4 15 20,84	+31 31 54,5	M_1.
e	0 29 36,40	+ 3 55 49,3	M_1.
f	0 30 39,70	+ 3 45 46,8	M_1.
g	0 28 53,63	+ 2 47 49,5	Bonner Durchmusterung.
h	0 26 47,36	+ 2 32 32,9	M_1.
i	0 27 53,08	+ 2 39 6,5	M_1.
k	0 32 25,52	+ 2 33 43,4	M_2.
l	0 34 43,80	+ 2 53 26,7	BZ. 36, 0ʰ32°28′59.
		1864,0.	
m	1 10 31,50,	+ 5 10 3,6	M_1.
n	1 12 40,68	+ 5 26 46,4	M_1 u. Leid. Meridianbeob.
o	1 16 18,61	+ 6 1 45,6	M_1.
p	1 20 15,21	+ 6 15 20,7	M_1.
q	1 46 17,60	+ 8 34 50,9	BZ. 111, 1ʰ43ᵐ30′00.
r	1 53 8,22	+ 8 43 30,9	= 111, 1 50 20,32.
s	1 54 2,04	+ 8 52 12,5	Rümker, Neue Folge.
t	1 56 46,48	+ 9 26 46,7	BZ. 31, 1ʰ53°42′37.
u	1 58 9,83	+ 9 25 28,2	= 31, 1 55 5,70.
v	7 7 15,33	+14 14 3,5	M_1.
w	7 5 43,25	+13 59 21,9	M_1.

Die mit *M* bezeichneten Sterne hat Herr Prof. *Argelander* die Güte gehabt, am Meridian neu zu bestimmen. Der Stern *g* ist bei Gelegenheit der Bonner Durchmusterung beobachtet. Für den Stern *n* habe ich das Mittel genommen aus der Meridianbeobachtung von Herrn Professor *Argelander*:

$1^h12^m40^s69$, $+5°26'46''7$

und der Leidener Meridianbeobachtung (Astr. Nachr. № 1464):

$1^h12^m40^s67$, $+5°26'46''1$.

Die übrigen Sterne sind vermittelst der Correctionen, welche *Auwers* Astronom. Nachr. № 1300 angegeben hat, auf das Coordinatensystem der Tabb. Red. bezogen.

Vergleichung der Beobachtungen mit genauen Ephemeriden.

Beobachtung − Rechnung.

(65) Cybele.

Ephemeride A. N. № 1420.

Sept. 18 −4′06, −21″7

(39) Laetitia.

Ephemeride Berl. Jahrb. 1865.

Nov. 19 +6′40, +19″2

(58) Pandora.

Ephemeride Berl. Jahrb. 1865

Nov. 28 −9′92, −25″8

28 −9,59, −27,8

(32) Pomona.

Ephemeride A. N. № 1442.

Jan. 11 −0′49, +1″2

12 −0,31, −0,6

Bonn, 1864 März 19. *F. Tischler.*

Ueber Barometercompensation der Pendeluhren.

Von Herrn Professor Dr. *Krüger*, Director der k. Sternwarte in Helsingfors.

Es ist eine bekannte Thatsache, dass der Luftdruck einen beträchtlichen Einfluss auf den Gang der Pendeluhren äussert; nach den Erfahrungen verschiedener Astronomen bewirkt eine Veränderung des Barometers an 1 par. Zoll bei Quecksilberpendeln gegen 0″4 bis 0″5 Veränderung des täglichen Ganges, so zwar, dass die Uhr bei höherem Barometerstande langsamer geht. Der Gedanke, diesen Einfluss durch eine geeignete Compensation fortzuschaffen, liegt nahe, scheint aber keinen Eingang gefunden zu haben; wenigstens ist mir ausser den Versuchen, die Rev. *Robinson* in den „Memoirs of the Royal Astronomical Society, Vol. V" und in der Introduction zum Armagh-Catalogue mittheilt, nichts darüber bekannt. Ich glaube, dass die umständliche Einrichtung der von *Robinson* vorgeschlagenen Compensation und die Schwierigkeit, die Quecksilbersäule an der richtigen Stelle anzubringen, andere Astronomen abgeschreckt hat, von derselben Gebrauch zu machen. Die Aufgabe, durch Verbindung eines Barometers mit einem gegebenen Pendel einen durch Erfahrung bestimmten barometrischen Coefficienten des täglichen Ganges zu compensiren, wird, glaube ich, praktisch bequemer und sicherer gelöst, wenn man, um kleinere Bewegungen des Quecksilbers im Barometer zu erhalten, eine nicht luftleere Röhre anwendet; die letztere kann dann viel kürzer gewählt werden, und die Stelle, an der sie zu befestigen ist, lässt sich leicht mit ausreichender Genauigkeit angeben.

Man denke sich parallel mit der Pendelstange ein Heberbarometer, die Differenz des Standes des Quecksilbers in beiden Schenkeln sei y, der atmosphärische Luftdruck $= h$; die Entfernung der obern Kuppe von der Drehungsachse sei x, die Länge des mit verdünnter Luft gefüllten Theiles der Röhre λ, das Gewicht einer Längeneinheit Quecksilber in derselben z, das Trägheitsmoment des ganzen Pendels V, die Pendellänge l, so hat man zunächst:

$$dy = \frac{dh}{1 + \frac{1}{2}\left(\frac{h-y}{\lambda}\right)}$$

Digitized by Google

Durch eine Veränderung von y in $y+dy$ kommt in der Entfernung x eine Masse $\frac{1}{2}z.dy$ zum Pendel hinzu, während dieselbe Masse in der Entfernung $x+y$ fortgenommen wird, also:

$$\frac{dl}{l} = \frac{y.z.dy}{2V}\left\{l-2x-y\right\},$$

$$\frac{\frac{dl}{l}}{dh} = \frac{y.z}{2V\left(1+\frac{1}{2}\frac{(h-y)}{\lambda}\right)}\cdot\left\{l-2C\right\},$$

wenn $C = x+\frac{1}{2}y$, d. h die constante Entfernung des Mittelpunktes der Quecksilbersäule y von der Drehungsaxe.

Um die Compensation zu erlangen, muss man diesen Ausdruck $= -\frac{m}{43200}$ setzen, wenn m die Retardation der Uhr bezeichnet, die nach der Erfahrung dem Steigen des Barometers um dh entspricht. Man sieht, dass es vortheilhaft sein wird, die Constanten so zu bestimmen, dass der Factor $l-2C$ nicht zu klein wird, um nicht durch einen kleinen Fehler in der Röhre einen bedeutenden in der Compensation zu riskiren; man darf dies aber nicht durch einen zu kleinen Werth von z zu erreichen suchen, da man sonst eine zu enge Röhre zu nehmen genöthigt wäre.

Vor Kurzem liess ich für die hiesige *Hauth*'sche Uhr an Stelle eines vorhandenen untauglichen Rostpendels durch Herrn *Wetzer* hieselbst ein Quecksilberpendel anfertigen, und benutzte diese Gelegenheit, die besprochene Compensation zu versuchen. Das Trägheitsmoment des Pendels, ausgedrückt in par. Zollen und schwedischen Pfunden, à 425 Gramm, beträgt 21370; die Barometerröhre hat 2½ Linien Weite, indem ein Zoll Quecksilber in derselben 0,02286 ℔ wog; y ist $=$ 7½ Zoll, $\lambda = 5$ Zoll gewählt; um eine Compensation von 0″5 auf 1 par. Zoll zu erreichen, wurde demnach $2C-l =$ 8½ Zoll genommen. Bei der Anwendung von 2 luftleeren Barometern würde diese Quantität gegen 22mal kleiner sich ergeben. Die Röhre steht auf einem seitlich angeklemmten verschiebbaren Querstücke, das der Krümmung des ziemlich scharf umgebogenen unteren Theiles angemessen vertieft ist; oben lehnt sie sich an ein gleicher Weise ausgearbeitetes Querstück an, ohne irgendwie geklemmt zu sein. Ueber die Wirkung des Apparates kann ich natürlich nach erst zehntägiger Benutzung nichts sagen; nur das kann ich versichern, dass die Anbringung desselben mit geringen Umständen verbunden ist. Eine Veränderung der Compensation kann man leicht durch Veränderung von x, y oder λ bewirken.

Es ist übrigens selbstverständlich, dass die Wärmecompensation des Pendels durch das oben beschriebene Barometer vermindert wird, weil die Spannkraft der eingeschlossenen Luft von der Temperatur abhängt. Ist γ die Ausdehnung der Luft für t°, so ist die entsprechende Veränderung von $y = \frac{-(h-y).\gamma}{1+\frac{1}{2}\left(\frac{h-y}{\lambda}\right)}$

Man muss also, um die Wärmecompensation nicht zu derangiren, die Quecksilberhöhe im Cylinder entsprechend vergrössern. Im Allgemeinen wird es bei der Annahme der verschiedenen Constanten räthlich sein, darauf zu sehen, dass die Barometerröhre nicht zu enge, und dass der Temperaturwirkung kein zu grosser Einfluss eingeräumt wird. Gegen die Anwendung der hier vorgeschlagenen kurzen Barometerröhren kann man den Einwand erheben, dass ein damit versehenes Pendel bei plötzlichen Temperaturänderungen sich noch langsamer ausgleicht, als es das Quecksilberpendel so wie so thut, aber irgend bedeutend kann dieser Fehler wohl nicht werden. Wenn man es übrigens überhaupt als wünschenswerth anerkennt, die Uhren von dem Wechsel des Luftdruckes unabhängig zu machen, so würde ich die Compensation der auch öfters vorgeschlagenen Isolirung der Uhr durch luftdichten Abschluss vorziehen, ich halte wenigstens die letztere für sehr schwer ausführbar.

Helsingfors, 1864 März 30. *A. Krüger.*

Schreiben des Herrn Prof. *Watson*, Directors der Sternwarte zu Ann-Arbor, an den Herausgeber.

Je prends la liberté, de vous envoyer la série complète de mes observations de la planète Eurynome (79) depuis le 14 Septembre 1863 jusqu'au 3 Mai 1864, faites au micromètre filaire de notre grande lunette, avec les fils éclairés, à l'exception des observations du 14, du 15, et du 16 Septembre dans lesquelles je me suis servi d'un micromètre circulaire.

Je m'étais proposé de faire des observations de toutes les étoiles de comparaison au cercle méridien, et aussi autant que possible des étoiles à proximité de la route de la planète dans le ciel, dont usage aurait été fait par les autres observateurs, mais le mauvais temps prolongé qui prévalut pendant la dernière automne ne me permit pas de réaliser ce projet. J'ai réussi, cependant, à tirer de seules observations au cercle méridien les position moyennes suivantes des étoiles de comparaison:

Digitized by Google

Gr.	α	δ
	1863,0	
9,0	0h43m23'72	+ 6°21'39"8
7,0	0 54 34,15	9 0 23,3
9,5	0 58 25,09	9 48 7,1
10	0 59 48,87	9 43 12,1
10	0 59 53,24	9 52 7,9
	1864,0	
7,5	2 36 20,14	12 42 36,5
8,0	2 42 46	13 8 41,8
8,5	2 48 42,19	13 7 28,0
8,0	2 56 3,02	13 56 11,6
9,0	3 9 37,06	14 54 14,9
9,0	3 12 26,94	15 9 41,9
6,0	3 31 44	16 5 30,6
8,4	3 39 51,76	+16 16 53,5

Gr	α	δ
	1864,0	
8,2	3h40m16'31	+16°32'22"3
6,1	3 45 23,68	16 55 10,6
8,3	3 46 51,35	16 56 20,8
8,5	3 58 56,09	17 17 39,4
9,0	4 2 15,50	17 44 30,6
8,5	4 4 49,06	17 28 54,7
6,0	4 12 31,18	18 24 49,1
7,0	4 13 39,20	18 5 28,6
9,0	4 17 33,99	18 34 9,0
7,0	4 46 58,85	19 15 42,0
6,5	4 57 31,29	19 36 58,3
7,0	5 0 48,96	+19 40 48,1

Voici mes observations de la planète, qui sont corrigées de la réfraction :

	T. m. Ann-Arb.	Nombre comp.	Δ α (79) — *	Δ δ	app. α	l. f. p.	app. δ	l. f. p.	*
1863 Sept. 14	15h22m56'3	3	+0m47'80	+1' 3"7	1h 0m45'42	9,3320	+ 9°53'36"9	0,6719	*a*
14	16 24 18,2	4	+0 46,78	+0 51,5	1 0 44,40	9,4811	9 53 24,7	0,6880	*a*
15	10 0 47,8	5	+0 26,24	−3 8,9	1 0 23,87	9,5193n	9 49 24,4	0,6914	*a*
16	9 42 43,3	17	+0 1,38	+0 21,6	0 59 54,64	9,5396n	9 43 59,2	0,7004	*b*
16	9 48 27,4	3	+0 24,73	−4 38,2	0 59 54,21	9,5309n	9 43 54,4	0,6985	*c*
19	9 8 10,9	8	+2 17,86	+2 14,6	0 58 16,64	9,5651n	9 26 15,1	0,7100	*d*
19	9 45 36,2	8	+1 46,91	+3 15,6	0 58 15,52	9,5143n	9 26 6,7	0,6977	*e*
20	14 45 0,5	5	+1 3,68	−4 29,2	0 57 32,30	9,2825	8 18 22,0	0,6761	*e*
21	9 46 18,0	6	+2 11,45	−8 28,0	0 57 3,75	9,4979n	9 13 5,5	0,6969	*f*
22	9 48 38,6	6	+1 46,87	+5 28,9	0 56 25,45	9,4852n	9 6 17,1	0,6965	*g*
23	10 59 49,8	10	+1 5,71	−1 52,2	0 55 44,30	9,2803n	8 58 56,1	0,6791	*g*
25	9 20 7,2	10	+0 48,39	−0 22,4	0 54 26,19	9,5104n	8 44 55,3	0,7022	*h*
26	10 19 46,2	10	+0 5,08	−8 10,4	0 53 42,88	9,3682n	8 37 7,4	0,6879	*h*
28	8 49 29,2	7	−3 19,39	−2 4,5	0 52 18,90	9,5358n	8 22 8,7	0,7108	*k*
29	10 39 27,8	3	−3 55,80	+8 3,4	0 51 30,63	9,2506n	8 13 31,3	0,6862	*l*
Oct. 6	8 56 13,3	6	+2 17,98	−3 0,6	0 46 11,28	9,4576n	7 15 28,0	0,7073	*m*
10	9 28 50,4	6	+1 47,65	+6 45,0	0 43 3,24	9,3201n	6 40 18,9	0,7036	*n*
10	11 25 49,0		obs. méridienne		0 42 59,42		6 39 36,1	0,6953	
11	8 47 4,4	5	+1 3,10	−1 43,4	0 42 18,69	9,4247n	6 31 50,6	0,7107	*n*
12	10 39 24,5	4	−1 58,83	+0 11,7	0 41 29,37	8,8367n	6 22 20,5	0,6999	*o*
14	11 20 1,2	6	−0 24,77	+4 37,2	0 39 58,37	8,3777	6 4 39,1	0,7024	*p*
15	8 5 53,7	3	−1 2,43	−2 52,3	0 39 20,71	9,4727n	5 57 9,6	0,7187	*p*
28	7 51 15,7	8	+1 9,69	−2 24,8	0 31 31,83	9,3661n	4 14 41,0	0,7264	*q*
28	7 51 15,7	8	+0 56,62	−0 59,9	0 31 31,66	9,3661n	4 14 41,6	0,7264	*r*
31	11 5 19,8	5	−0 29,80	+7 53,6	0 30 14,32	9,1334	3 54 6,2	0,7255	*s*
Nov. 3	10 52 8,6	5	+0 47,18	+3 33,3	0 29 17,85	9,1297	3 36 22,8	0,7282	*t*
11	9 22 36,5	5	+0 58,64	−4 2,4	0 28 8,20	8,5101	2 59 35,8	0,7320	*u*
18	9 44 1,7	5	+0 9,84	+5 56,3	0 28 49,42	9,0786	2 40 26,6	0,7361	*v*
20	10 25 33,7	8	+2 23,57	+2 58,4	0 29 20,03	9,3086	2 37 17,9	0,7382	*w*
20	10 25 33,7	8	+0 40,44	+2 45,3	0 29 20,01	9,3086	2 37 15,5	0,7382	*v*
21	6 21 25,2	7	+2 38,41	+2 0,1	0 29 34,86	9,3459n	2 36 19,6	0,7392	*w*
21	6 21 25,2	7	+0 55,27	+1 48,8	0 29 34,83	9,3459n	2 36 19,0	0,7392	*v*
26	6 20 49,8	6	+2 51,90	−0 32,6	0 31 31,42	9,2877n	2 33 57,3	0,7385	*v*
Déc. 1	7 18 21,4	2	−0 49,70	−5 34,8	0 34 14,88	8,8011n	2 37 35,4	0,7353	*x*
4	6 6 33,1	8	+1 6,86	−0 39,9	0 36 11,42	9,2382n	2 42 30,1	0,7368	*x*
23	6 23 11,2	6	−0 35,40	−4 46,7	0 54 7,18	8,6251n	3 56 2,1	0,7229	*y*
23	7 15 4,9	5	+0 25,26	+4 16,9	0 54 9,39	8,7245	3 56 19,0	0,7230	*z*
1864 Févr. 23	7 1 42,9	1	+0 5,00	+3 2,8	2 34 59,50	9,4440	12 18 53,5	0,6593	*a'*
24	7 29 8,5	7	−3 58,91	+5 7,4	2 36 59,79	9,5030	12 27 59,4	0,6691	*b'*
24	7 29 8,5	7	−4 21,69	−0 1,9	2 37 0,07	9,5030	+12 27 59,6	0,6691	*c'*

Digitized by Google

	T. m. Ann-Arb.	Nombre comp.	(79) − * Δ α	Δ δ	app. α	l. f. p.	app. δ	l. f. p.	*
1864 Févr. 26	8h 19m 53s·0	7	+4m 40s·20	+3′ 7″·0	2h 41m 1s·25	9,5788	+12° 45′ 43″·2	0,6919	d′
Mars 1	7 18 32,5	10	+0 10,10	−1 46·7	2 48 55,90	9,5064	13 20 2·6	0,6618	e′
1	7 43 19,9	9	+0 12,12	−1 37·7	2 48 57,92	9,5447	13 20 11·6	0,6733	e′
2	7 35 45,2	8	+2 12,66	+6 53·0	2 50 58,45	9,5870	13 28 42·3	0,6693	e′
7	9 14 48,4	7	+2 9,72	−3 25·3	3 1 17,92	9,6327	14 11 22·7	0,7223	f′
7	9 14 48,4	7	+1 3,90	+4 47·6	3 1 17,89	9,6327	14 11 21·1	0,7223	g′
8	8 3 18,5	7	+4 7,20	+4 21·8	3 3 15,39	9,5858	14 19 9·8	0,6835	f′
24	7 59 28,4	8	−2 53,15	+5 19·8	3 36 59,51	9,6130	16 22 11·6	0,6852	k′
26	7 51 2,8	14	+1 0,44	+3 53·0	3 41 17,64	9,6098	16 36 14·6	0,6810	i′
Avril 7	8 37 14,5	4	−2 32,20	−2 13·7	4 7 38,33	9,6458	17 52 57·9	0,7206	k′
27	8 37 23,4	7	+1 21,51	−4 40·2	4 52 31,44	9,6518	19 27 19·4	0,7405	l′
28	8 53 39,9	5	+0 38,90	−0 6·9	4 54 49,22	9,6491	19 30 57·2	0,7532	n′
29	8 32 0,9	4	−0 28,76	−2 43·2	4 57 3,33	9,6522	19 34 9·3	0,7387	m′
Mai 3	8 25 43,6	12	−0 5,27	+2 59·0	5 6 8,42	9,6528	+19 46 37·3	0,7385	o′

Positions moyennes des étoiles de comparaison réduites au catalogue fondamental des Tabulae Reductionum de *Wolfers*:

*	Gr.	1863 α	δ	Autorité
a	9,5	0h 59m 53s·24	+9° 52′ 7″·9	Ann-Arbor Obs. 1863.
b	10	0 59 48,87	9 43 12·1	: : : :
c	9,5	0 58 25,09	9 48 7·1	: : : :
d	9	0 55 54,35	9 23 34·5	Weisse 0, 972.
e	9	0 56 24,18	9 22 25·1	Weisse 0, 980.
f	9	0 54 47,84	9 21 7·3	W. 0, 950, Albany 1864.
g	7	0 54 34,11	9 0 21·8	L. 1770, Weisse 0, 944. Ann-Arbor 1863.
h	8,5	0 53 33,30	8 44 51·0	Lal. 1757, Albany 1864.
k	7	0 55 33,77	8 23 46·3	Lal. 1807, Santini 58, W. 0, 965, Wash. Obs.
l	7	0 55 21,91	8 5 1·0	Lal. 1805, B. A. C. 286, Wash. Obs., Albany 1864.
m	9	0 43 48,75	7 18 0·7	Lal. 1396, W. 0, 749, Washington Obs.
n	6	0 41 11,03	6 33 5·8	Lal. 1300, 1, W. 0, 708, B. A. C. 220, Mädl., Radcl. Obs.
o	9	0 43 23,63	6 21 40·7	W. 0, 742, Wash. Obs., Leyde 1863, Ann-Arb. 1868.
p	6	0 40 18,58	5 59 33·7	Lal. 1273, Weisse 0, 689, B. A. C. 216, Mädl., Wash. Obs., Leyde 1863.
q	9	0 30 17,63	4 16 37·3	Weisse 0, 506.
r	9	0 30 30,53	4 15 13·0	: 0, 509.
s	9	0 30 39,62	3 45 44·3	Albany 1864.
t	7,5	0 28 26,19	3 32 21·2	Lal. 876, Weisse 0, 477.
u	8,5	0 27 5,13	3 3 10·3	W. 0, 451, Leyde 1863, Albany 1864.
v	9	0 28 35,20	2 34 2·9	Alb. 1864, Leyde, Équat. Ann-Arbor, Équat.
w	7,5	0 26 52,10	+2 33 52·2	Lalande 822, W. 0, 443, Wash. Obs, Leyde 1863.

*	Gr.	1863 α	δ	Autorité
x	9,2	0h 35m 0s·27	+2° 42′ 43″·7	Albany 1864.
y	9,6	0 54 38,36	4 0 24·3	Ann-Arb., Éq., 5 comp. avec W. 0, 928, L. 1744.
z	9,7	0 53 39,91	+3 51 37·6	Albany 1864, Ann-Arb. Équat.
		1864		
a′	8,5	2 34 53,53	+12 15 50·5	Weisse II, 596.
b′	9	2 40 57,71	12 22 52·0	W. II, 694, Wash. 1864.
c′	8,5	2 41 20,77	12 28 1·5	: II, 702, : :
d′	7,5	2 36 20,11	12 42 36·1	Lal. 5038, W. II, 615, Wash. 1864, Ann-Arbor 1864.
e′	9	2 48 44,85	13 21 49·6	W. II. 841, Wash. 1864.
f′	8,5	2 59 7,27	14 14 48·8	: II, 1037
g′	9	3 0 13,06	14 6 34·3	: II, 1059.
k′	8,5	3 39 51,76	16 16 54·1	Lal. 6983, W. III, 878, Wash. 1864, Ann-Arbor 1864.
i′	8,5	3 40 16,32	16 32 23·9	Lal. 6996, W. III, 887. Wash., Ann-Arbor 1864.
k′	7,5	4 10 9,65	17 55 15·0	Weisse IV, 183.
l′	9	4 51 9,05	19 32 4·6	Équat., 5 comp. avec m′.
m′	6,5	4 57 31,22	19 36 57·6	Lal. 9536, W. IV, 1303, B. A. C. 1563, Ann-Arbor 1864.
n′	9,2	4 54 9,44	19 31 8·9	Équat., 5 comp. avec m′.
o′	9,5	5 6 12,83	19 43 43·5	: 3 : : p′.
p′	7	5 0 49,03	19 40 48·0	Lal. 9648, W. IV, 1410, B. A. C 1586, Mädler, Ann-Arbor 1864.

L'étoile (o) Weisse 0, 742, à ce qu'il semblerait, a un mouvement propre annuel de −0″·176 en déclinaison. Voici les seules déclinaisons observées:

δ 1863.0	
+6° 21′ 47″·9	Bessel, 1821.
+6 21 42·5	Washington, 1856.
+6 21 39·8	Ann-Arbor, 1863,8.
+6 21 41·4	Leyde, 1863,8.

Digitized by Google

L'étoile (e') Weisse II, 841, a aussi, comme je soupçonne, un mouvement propre annuel auprès de —0'10 en ascension droite et de —0"13 en déclinaison.

J'ai comparé soigneusement, à plusieurs occasions, l'éclat de la planète avec les étoiles du voisinage insérées dans le Bonner Sternverzeichniss, et j'ai trouvé ce qui suit:

1863 Sept	14	l'éclat était égal à celui d'une étoile de 9,50 gr.
	26	» » » » » » » » 9,50 »
Oct.	10	» » » » » » » » 9,25 »
	12	» » » » » » » » 9,50 »
	23	» » » » » » » » 9,20 »
	28	» » » » » » » » 9,30 »
	31	» » » » » » » 9,25 »
Nov.	3	» » » » » » » » 9,20 »

Enfin une dernière remarque à faire, c'est que l'éphéméride que j'ai publiée dans les Astr. Nachr. № 1459 représente l'ensemble des observations d'une manière très-approchée, de sorte que les éléments sur lesquels elle est basée ne requièrent que de petites corrections et à cause du grand arc de l'anomalie vraie parcouru par la planète dans l'intervalle pendant lequel elle était observée, on a tout lieu de croire que ces corrections seront obtenues avec une précision assez considérable.

Ann-Arbor, 1864 Mai 12.

James Watson.

Beobachtungen des von Herrn *Tempel* am 4. d. M. entdeckten Cometen.

Nach einer Mittheilung von Herrn *Tempel* war am 4. Juli, 14^h mittl. Zt. Marseille die AR des Cometen 1° kleiner und die Decl. 12' bis 15' grösser als die von 54 Arietis. Am 15. Juli um $14^h 30^m$ fand Herr *Tempel* die AR um 35', die Decl. um 3' grösser, als am Tage vorher.

In Leipzig beobachteten Herr Professor *Bruhns* und Herr *Engelmann*:

1864 Juli 9, $14^h 15^m 4^s$ mittl. Zt. Leipzig. α app. $\mathfrak{C} = 2^h 58^m 57^s 27$, δ app. $\mathfrak{C} = +18^\circ 47' 0''1$;

in Berlin Herr *Tietjen*:

Juli 10, $13^h 37^m 45^s$ m. Zt. Berlin. α app. $\mathfrak{C} = 2^h 59^m 34^s 20$, δ app. $\mathfrak{C} = +18^\circ 51' 45''5$,

Mittlerer Ort des Vergleichsterns für 1864,0: $\alpha = 3^h 1^m 50'98$, $\delta = +18^\circ 51' 33''1$ nach B. A. C., Taylor, Bessel;

in Bonn Herr Professor *Krüger*:

Juli 10, $14^h 0^m 3^s$ mittl. Zt. Bonn, $\mathfrak{C} - * = -2^m 16'93$, $+0'13''7$. α app. $\mathfrak{C} = 2^h 59^m 35'79$, $+18^\circ 51' 55''5$ 4 Vergl.

Angenommener Ort des Vergleichsterns für 1864,0: $3^h 1^m 50'60$, $+18^\circ 51' 38''9$ nach Lalande, Piazzi, Bessel, Taylor.

(Der Comet war der Dämmerung wegen schwierig einzustellen.)

in Altona der Herausgeber:

Juli 9, $13^h 8^m 8^s$ mittl. Zt. Altona. α app. $\mathfrak{C} = 2^h 58^m 56^s 25$, δ app. $\mathfrak{C} = +18^\circ 46' 49''1$.

Verglichen mit δ Arietis, dessen scheinbarer Ort aus dem Nautical-Almanac genommen ist. — Der Comet war wegen der hellen Dämmerung sehr schwach.

Altona, 1864 Juli 12.

P.

Anzeige.

Im Verlage von *Georg Reimer* in Berlin sind erschienen und durch alle Buchhandlungen zu beziehen:

Die Lehre von den elliptischen Integralen und den Theta-Functionen.
Von *K. H. Schellbach.* Broch. 2 Thaler.

Generalbericht über die mitteleuropäische Gradmessung pro 1863.
Mit drei lithographirten Tafeln. Geh. 20 Sgr.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1483.

Meridianbeobachtungen von Planeten auf der Sternwarte zu Kremsmünster im Jahre 1863, angestellt von Herrn Professor *Gabr. Strasser*.

Mitgetheilt von Herrn Abt, Director *Reslhuber*.

Urania. (Berliner Jahrbuch 1865.)

1863	M. Zt. Kremsm.	AR	(R—B)	Geoc. Decl.	(R—B)	Par.
Jan. 1	$10^h38^m\ 4'80$.	$5^h22^m14'62$, $d\alpha =$	$-5'37$,	$+25°28'36''46$, $d\delta =$	$-10''34$	$2''67$

Uranus. (Berliner Jahrbuch 1863.)

Jan. 1	10 22 37,92,	5 6 45,20, $d\alpha =$	+16,10,	+22 58 20,47, $d\delta =$	+23,12	0,20
13	9 33 37,28	5 4 55,34 "	+16,20	+22 56 3,88 "	+24,35	0,20
15	9 25 29,31	5 4 39,00 "	+16,16	+22 55 43,81 "	+23,79	0,20

Europa. (Astr. Nachr. № 1395, Ephemeride von *Murmann*.)

Jan. 15	11 33 15,53,	7 12 46,21, $d\alpha =$	+4,39,	+18 28 27,72, $d\delta =$	—3,46	2,33
16	11 28 29,36	7 11 55,82 "	+4,20	+18 32 43,75 "	—4,14	2,32
23	10 45 21,86	7 6 18,76 "	+4,12	+19 2 18,67 "	—1,61	2,26
30	10 22 56,78	7 1 24,26 "	+4,09	+19 31 2,59 "	+2,27	2,18
Febr. 3	10 4 51,34	6 59 2,07 "	+3,88	+19 46 49,16 "	+1,54	2,14
7	9 44 10,13	6 57 1,51 "	+3,55	+20 40 59,29 "	—0,77	2,09

Bellona. (Berliner Jahrbuch 1865.)

Febr. 7	12 10 36,49,	9 20 54,10, $d\alpha =$	—0,67,	+13 40 59,29, $d\delta =$	+0,29	3,49
10	11 56 23,88	9 18 28,82 "	—0,75	+14 7 21,98 "	+3,31	3,45
11	11 51 39,95	9 17 40,67 "	—0,73	+14 16 19,04 "	+3,13	3,44
20	11 9 26,98	9 10 49,74 "	—0,59	+15 32 50,33 "	+2,06	3,26
21	11 4 49,22	9 10 7,78 "	—0,46	+15 40 57,72 "	+1,29	3,24

Irene. (Berliner Jahrbuch 1865).

Febr. 25	12 28 14,34,	10 49 32,82, $d\alpha =$	+3,41,	+24 12 49,39, $d\delta =$	—19,30	2,85
27	12 18 37,73	10 47 47,74 "	+3,33	+24 27 2,10 "	—19,67	2,82

Juno. (Berliner Jahrbuch 1863.)

April 2	12 14 54,46,	12 58 6,64, $d\alpha =$	—14,50,	+1 37 45,41, $d\delta =$	+8,19	2,96
3	12 10 11,44	12 57 19,40 "	—14,40	+1 45 52,78 "	+8,83	2,95
10	11 37 14,12	12 51 52,53 "	—14,39	+2 40 25,95 "	+7,83	2,88
13	11 23 10,86	12 49 36,63 "	—14,32	+3 2 12,41 "	+8,14	2,84

Saturn. (Berliner Jahrbuch 1863.)

April 1	11 30 15,31,	12 9 23,60, $d\alpha =$	+1,47,	+1 49 28,05, $d\delta =$	+7,28	0,72
2	11 26 2,75	12 9 6,90 "	+1,42	+1 51 42,67 "	+8,67	0,72
3	11 21 50,06	12 8 50,08 "	+1,58	+1 53 3,02 "	+6,91	0,72
10	10 52 25,71	12 6 56,76 "	+1,46	+2 5 6,41 "	+0,81	0,72
13	10 39 51,73	12 6 10,38 "	+1,38	+2 9 55,92 "	—0,31	0,72
17	10 23 8,78	12 5 10,90 "	+1,46	+2 16 0,45 "	—1,64	0,71
27	9 41 37,68	12 2 58,52 "	+1,57	+2 29 1,53 "	—1,90	0,70

Eunomia. (Berliner Jahrbuch 1865.)

April 10	12 11 19,71,	13 26 3,72, $d\alpha =$	+0,47,	—27 23 9,37, $d\delta =$	—6,80	3,81
13	11 56 47,18	13 23 18,47 "	+0,42	—27 10 30,94 "	—4,86	3,82

Digitized by Google

(79) Diana. (Astr. Nachr. № 1410).

1863	M. Zt. Kremsm.	AR		(R—B)	Geoc. Decl.		(R—B)	Par.
April 13	10h 9m17'96,	11h35m31'59,	$d\alpha =$	+1'36,	—6° 14' 43"16,	$d\delta =$	+ 2"08	5"01
16	9 55 50,05	11 33 51,12	:	+1,13	—6 8 22,47	:	+ 7,71	4,92
17	9 51 24,13	11 33 21,03	:	+1,11	—6 6 20,93	:	+ 9,71	4,89
18	9 47 0,06	11 32 52,79	:	+1,30	—6 4 26,24	:	+12,27	4,86
20	9 38 16,56	11 32 0,96	:	+1,41	—6 0 52,19	:	+12,52	4,83

(79) Eurynome. (Astr. Nachr. № 1447.)

Dec. 8	7 30 58,36,	0 39 2,62,	$d\alpha =$	—7,99,	+2 51 32,05,	$d\delta =$	—40,86	4,46
9	7 27 50,96	0 39 51,27	:	—8,19	+2 54 26,37	:	—43,93	4,43

Victoria. (Berliner Jahrbuch 1865.)

Febr. 18	11 13 6,48,	9 6 36,74,	$d\alpha =$	+0,72,	+3 12 14,83,	$d\delta =$	+ 0,39	3,29

Beobachtungen von Cometen.

Comet I. 1863 (entdeckt von Herrn Prof. *C. Bruhns* am 30. November 1862.)

	M. Zt. Kremsm.	$\alpha - *$ in AR	in Decl.	App. AR α	App. Decl. δ	Zahl der Vergl.	Beobachter
1863 Jan. 15	17h24m53'6	+0m 6'51	— 3' 35"44,	18h36m30'35,	37° 5' 23"0	11	*Strasser*
28	17 55 45,9	—0 49,18	+ 3 39,84	19 57 23,31	29 39 56,0	7	:
Febr. 2	17 51 57,3	+0 34,59	+ 6 36,86	20 14 25,61	27 6 28,7	10	:
3	17 35 43,9	+0 14,72	— 4 7,95	20 17 20,12	26 37 22,0	15	:
7	17 48 40,0	+1 40,16	— 9 43,40	20 27 52,85	24 43 41,0	10	:
10	17 35 40,9	—0 52,99	—10 0,52	20 34 45,34	23 23 14,8	10	:
14	18 8 23,1	+0 28,62	+ 2 1,53	20 42 56,29	21 39 34,9	5	:
20	17 8 1,1	—0 25,73	— 9 9,98	20 53 29,96	19 16 29,3	11	:
21	17 14 44,6	+0 53,51	+ 5 26,28	20 55 5,32	18 53 30,2	10	:
22	17 9 30,0	+1 4,18	+ 3 9,61	20 56 40,63	18 30 54,5	4	:
25	17 19 29,9	—1 18,42	+10 1,17	21 1 16,23	17 24 40,1	10	:
27	17 20 15,7	+1 56,70	+ 7 37,07	21 4 9,16	16 42 10,0	6	:
März 1	17 8 52,6	—1 24,51	+ 6 1,13	21 6 56,42	16 0 53,5	6	:
2	17 11 50,0	—1 23,06	+ 8 36,43	21 8 18,54	15 40 42,9	8	:

Comet IV. 1863 (entdeckt am 5. Nov. von M. *Tempel* in Marseille.)

1863 Dec. 9	5 50 12,0	—0 28,64	+12 46,92,	15 52 47,50,	30 36 26,7	12	*S*
16	6 11 42,0	+3 59,22	+ 7 29,76	16 34 9,60	32 22 1,5	4	*R*
1864 Jan. 5	5 57 19,6	+0 38,15	— 3 20,71	17 53 12,65	33 48 31,8	12	*S*
6	6 5 28,9	+3 33,24	— 1 8,83	17 56 7,74	33 50 43,7	5	*R*
8	6 30 55,2	—3 48,99	— 1 48,23	18 1 43,02	33 55 16,5	3	*S*
12	6 29 27,2	—0 36,77	+ 5 11,81	18 11 58,13	34 5 1,0	6	*R*
13	6 32 32,8	+1 48,79	+ 7 37,56	18 14 23,69	34 7 16,7	4	*S*

Comet V. 1863 (entdeckt von *D. Respighi* am 28. Dec. 1863 zu Bologna.)

1864 Jan. 7	6 49 52,6	+0 18,52	— 4 45,21,	19 5 18,80,	31 44 52,6	10	*R*
8	6 1 13,5	+1 7,68	+ 1 0,23	19 7 36,80	32 24 36,2	5	*R*
11	5 52 10,4	+0 46,72	— 0 15,48	19 16 17,14,	34 38 33,4	5	*S*
12	5 47 16,6	+0 11,31	+ 8 35,01	19 19 48,83	35 28 8,6	11	*R*
13	5 45 5,2	+0 59,95	+ 5 24,19	19 23 46,70	36 20 48,4	5	:
15	6 3 52,1	+1 13,96	+12 14,37	19 33 22,91	38 17 8,9	6	*S*
16	5 51 36,7	+0 7,40	— 4 7,67	19 39 8,68	39 20 56,2	16	*R*
17	6 20 9,6	—2 10,19	+ 7 2,33	19 45 54,69	40 30 53,2	10	*R*
18	5 57 13,1	+1 14,25	+ 3 11,08	19 53 31,36	41 43 57,9	10	*R*
19	6 29 43,9	+3 30,10	+ 0 38,88	20 2 46,53	43 5 12,2	10	*S*
25	6 14 21,4	+0 28,29	—12 17,92	21 51 10,93	52 23 50,3	10	*R*
:	6 34 6,6	+0 53,07	—11 11,60	21 51 35,71	52 24 56,4	13	*R* u. *S*
30	6 14 33,3	+0 27,47	— 4 44,66	1 22 18,69	49 9 46,9	16	: : :
31	6 33 15,0	+2 39,06	— 3 30,09	2 3 18,39	45 8 16,9	11	*S*

Digitized by Google

		M. Zt. Kremsm.	$\delta - *$ in AR	$\delta - *$ in Decl.	App. AR	App. Decl.	Zahl d. Vergl.	Beobachter
1864	Febr. 1	$6^h32^m10^s8$	$+0^m27^s11$	$+ 6' 25''37$,	$2^h35^m40^s67$,	$40^\circ 26' 41''3$	13	*R* u. *S*
	2	6 17 13,0	.....	.....	3 5 52,33	35 30 30,2	Mer.-Kr.	*S*
	3	6 36 49,4	.....	.....	3 29 27,55	30 29 49,0	»	»
	»	6 17 11,3	+0 7,76	− 7 12,51	3 29 14,36	30 32 52,4	11	*R*
	7	6 25 51,8	+2 13,92	− 7 7,04	4 28 24,09	14 26 10,5	5	»
	10	6 34 2,4	−1 23,65	+ 4 50,69	4 53 3,92	6 37 42,2	12	»
	14	6 57 52,7	−1 29,59	− 3 24,53	5 14 17,83	−0 3 16,8	7	»

Comet VI. 1863 (entdeckt am 9. October von Herrn *Bäcker* in Nauen.)

1863	Oct. 18	15 39 20,8	−0 34,17	+ 3 33,22,	10 9 43,13,	32 52 9,9	6	*S*
	Dec. 2	6 31 6,2	−1 14,56	− 1 25,09	14 47 42,86	46 12 10,0	10	*R*
	8	6 38 21,4	+1 4,13	+11 41,94	15 36 15,20	44 56 56,3	10	»
	9	6 56 34,9	+8 50,61	− 6 17,74	15 44 1,70	44 38 56,5	4	*S*
	31	7 9 18,6	+0 40,38	+ 0 44,25	17 52 37,47	34 59 14,5	3	»
1864	Jan. 4	6 51 9,8	+1 20,62	− 5 55,81	18 8 31,84	33 9 40,2	8	»
	5	6 33 15,5	−0 19,44	− 5 44,57	18 12 12,62	32 43 17,2	15	»
	6	6 31 44,6	−0 54,31	+ 5 56,74	18 15 58,83	32 17 0,2	7	*R*
	7	6 28 30,3	−2 44,55	− 3 31,76	18 19 20,05	31 51 7,5	4	*S*
	8	7 0 34,3	+1 41,06	− 6 9,40	18 22 51,11	31 25 12,3	2	*R*
	11	6 14 11,3	+1 9,82	− 8 24,90	18 32 30,20	30 11 33,1	5	»
	März 11	16 46 33,8	−0 56,57	.....	20 17 17,40	.....	5	*S*
	12	16 58 15,6	+4 9,21	.....	20 18 8,00	.....	3	»
	13	16 45 33,9	+4 59,55	.....	20 18 58,34	.....	6	»
	14	16 38 54,1	+2 43,10	.....	20 19 45,30	.....	8	»
	17	16 30 52,9	+0 31,29	.....	20 22 2,36	.....	10	»
	18	16 26 17,7	−1 31,55	.....	20 22 45,26	.....	8	»

Anmerkung. Bei den Beobachtungen vom 11. bis 18. März war das Mikrometer für die Messungen der Declinations-Differenzen ($\delta - *$) nicht in der Ordnung, welcher Umstand erst bei der Reduction der Beobachtungen nach deren Abschlusse erkannt wurde.

Scheinbare Oerter der Vergleichsterne

des Cometen I. 1863:

1863		Gr.	α	δ
Jan. 15	* B.W. 18^h, 1094	8	$18^h36^m23^s84$,	$37^\circ 8' 58''4$
28	» » 19, 1915/16	8	19 58 12,49	29 36 16,1
Febr. 2	» » 20, 499	9	20 13 51,02	26 59 51,8
3	» » 20, 608	9	20 17 5,40	26 41 30,0
7	» » 20, 892/92	8.9	20 26 12,69	24 53 24,4
10	» » 20, 1194	9	20 35 38,33	23 33 15,3
14	» » 20, 1389	9	20 42 27,67	21 37 33,4
20	» R. 8757	7	20 53 55,69	19 25 39,3
21	» B. L. 40,682	7	20 54 12,11	18 48 3,9
22	» B.W.20, 1,720	8	20 55 36,45	18 27 44,9
25	» » 21, 22	9	21 2 34,65	17 14 38,9
27,	» » 21, 13	9	21 2 12,46	16 34 82,9
März 1	» » 21, 161	9	21 8 21,16	15 54 52,4
	» B.L. 41,258/59	7.8	20,70	52,3
2	» B.W.21, 192	9	21 9 41,60	15 32 6,0
	» B.L. 41,316	8.9	40,97	6,9

des Cometen IV. 1863:

Dec. 9	» B.L. 29,131	7.8	$15^h53^m16^s14$,	$30^\circ 23' 39''8$
16	» B.W. 16^h, 914	8.9	16 30 10,38	32 14 31,8
Jan. 5/6	* B.L. 32,972/73	8	17 52 34,50	33 51 52,6

1864		Gr.	α	δ
Jan. 8	* B. L. 33,480	8	$18^h 5^m32'01$,	$33^\circ 57' 4,7$
12/13	» B.W. 18^h, 339	9	18 12 34,90	33 59 49,2

des Cometen V. 1863:

Jan. 7	* B.L. 36,038	8.9	$19^h 5^m 0^s28$,	$31^\circ 49' 37''8$
8	»	9	19 6 29,12	32 23 36,0
11	» B.W. 19^h, 453	8	19 15 30,42	34 38 48,9
12	» » 19, 580	8.9	19 19 37,52	35 19 33,6
13	» B.L. 36,889	8	19 22 46,75	36 15 24,2
15	» B.W.19, 1,016	7	19 32 8,95	38 4 54,5
16	» » 19, 1,254	8	19 39 1,28	39 25 3,9
17	» » 19, 1,566	9	19 48 4,88	40 23 50,9
18	» » 19, 1,713	8	19 52 17,11	41 40 46,8
19	» » 19, 1,969	9	19 59 16,43	43 4 33,3
25	» B. A. C. 7,646	6	21 50 42,43	52 36 7,6
	» A.-Ö. 23,080	7	42,84	8,3
30	» » 1^h, 73/74	9	1 21 51,22	49 14 31,5
31	» B.W. 1, 1,438/39	8	2 0 39,33	45 11 47,0
Febr. 1	» R. 2^h, 694	6	2 37 13,56	40 20 15,9
3	» B.W. 3, 608/609	8	3 29 6,51	30 40 4,7
	» B.L. 3, 6636/37	7.8	6,69	5,2

Digitized by Google

1864		Gr.	α	δ
Febr. 7	* B.A.C. 86 ρ Tauri	5	4h 26m 10s,11	14° 33′ 16″,3
	= B. W. 4h, 529	5	10,37	15,4
	= R., 86 ρ Tauri	5	9,99	18,4
	= B. L. =	5	10,19	20,2
10	= B. W. 4h, 1196	9	4 54 27,57	6 32 51,5
14	= 9 Gr. am Mer.-Kr. best.		5 15 47,42	0 0 7,7
1863	des Cometen VI. 1863:			
Oct. 18	* B. Z. 501	8	10h 10m 17′30,	32° 48′ 36″,7
Dec. 2	= A.-Ö. 14,945	8	14 48 57,42	46 13 35,1
8	= = 15,542	8	15 35 10,95	44 45 16,4
	= B.W. 17h, 859	8	11,19	12,3
	= 60			
9	= derselbe * wie am 8.		15 35 10,97	44 45 16,5
	=		11,20	12,4
31	= B.W. 17h, 1659	8.9	17 51 57,09	34 58 30,2

1864		Gr.	α	δ
Jan. 4	* B.W. 18h, 198	7	18h 7m 11′26	33° 15′ 35″,2
	= R. 6319	7	11,17	36,8
5	= B. W. 18, 338	9	18 12 32,06	32 49 1,7
6	= R. 6453	9	18 16 53,14	32 11 3,4
7	= B. W. 18, 621	8	18 22 4,60	31 54 39,2
8	= = = 602	8	18 21 10,05	31 31 21,7
11	= B. L. 34,558	8	18 31 20,38	30 19 58,0
März 11	= B. W. 20, 439	8	20 18 18,97	15 17 22,6
12 / 13	= = = 333	7	20 13 58,79	15 6 53,8
14	= R. 8,215	7	20 17 2,20	14 55 38,6
17	= B. W. 20, 528	8	20 21 31,07	14 29 53,5
18	= B. L. 39,507	8.9	20 24 16,81	14 7 58,3

Aug. Reslhuber.

Allgemeine Störungen der Proserpina durch Jupiter.

Von Herrn Professor *Hoek*, Director der königl. Sternwarte in Utrecht.

Schon vor einiger Zeit habe ich die Rechnung der Jupiterstörungen erster Ordnung für Proserpina nach *Hansen*'s Methode beendet, und ich will jetzt die Veröffentlichung nicht länger aufschieben. Mit Zugrundelegung der Elemente:

	Proserpina	Jupiter	
Mittlere Anomalie	= 351° 5′ 55″6	252° 50′ 25″4	für 1853 Juni 11,0 mittl. Zt. Berlin.
Länge des Perihels	= 236 24 52,7	11 57 55,8	Mittleres Aequinoctium 1853,0.
Knotenlänge	= 45 54 39,6	98 55 56,4	
Neigung	= 3 35 47,6	1 18 39,7	
Excentricitätswinkel	= 5 0 37,3	2 45 54,9	
Mittl. tägl. sid. Bewegung	= 819″68468	299″1286	
Log. der halben gr. Axe	= 0,4242399	0,7162344	

$$\text{Masse} = \frac{1}{1047{,}88}$$

bekam ich folgende Ausdrücke für die Störung der mittleren Anomalie oder $n\delta z$, für die Störung des Logarithmus des Radiusvectors oder $log(1+v)$ und für die Störung der Breite oder $\frac{u}{\cos i}$, wo bekanntlich die Form der Argumente $is - i'(c' + \mu(s-c))$ ist.

i, i'	$n\delta z$ sin	$n\delta z$ cos	v cos	v sin	$\frac{u}{\cos i}$ sin	$\frac{u}{\cos i}$ cos
0, 0						− 0″36
0, 0		−37,8578 nt	−0,06830 nt			+0,13745 nt
1, 0	+13″35	+ 2″58	− 2″99	+ 0″66	+ 0″79	+ 0″52
1, 0	+1,5582 nt	−7,6820 nt	−0,7821 nt	−3,8410 nt	+1,0166 nt	−1,5736 nt
2, 0	− 0″31	+ 0″10	− 0″05	+ 0″13	+ 0″12	+ 0″13
2, 0	−0,03415 nt	+0,16773 nt				
3, 0	0″00	− 0″01	0″00	− 0,01	− 0,01	− 0,01
−2, −1	− 0″08	+ 0″01	− 0″03	− 0″01	−0″04	+0″01
−1, −1	+ 1,67	− 0,05	+ 1,40	− 0,08	+1,18	−0,08
0, −1	+40,20	+17,88	+ 3,91	+ 0,12	+2,84	+0,41
1, −1	+145,03	+137,38	−49,38	+46,91	−0,41	+1,02
2, −1	− 0,36	− 1,45	− 1,55	+ 0,76	+0,34	+1,38
3, −1	− 0,06	− 0,09	+ 0,01	− 0,07	−0,01	−0,07

Digitized by Google

i, i'	$n\delta z$ sin	$n\delta z$ cos	y cos	y sin	$\frac{u}{\cos i}$ sin	$\frac{u}{\cos i}$ cos
−2, −2	− 0″01	0″00	0″00	0″00	−0″01	0″00
−1, −2	+ 0,03	+ 0,03	+ 0,10	− 0,03	+0,12	+ 0,06
0, −2	+ 5,57	+ 5,42	+ 1,54	+ 1,86	+2,30	+ 2,27
1, −2	+58,74	+405,76	− 9,83	+86,88	−2,32	− 3,40
2, −2	+ 8,15	+331,47	− 5,06	+195,92	−0,76	+ 0,72
3, −2	− 0,66	− 8,35	+ 0,34	− 0,11	+0,17	− 0,29
4, −2	0,00	+ 0,01	+ 0,02	+ 0,01	−0,01	+ 0,02
−1, −3	+ 0,05	− 0,02	+ 0,01	− 0,01	+0,01	+ 0,01
0, −3	− 1,05	− 1,79	− 0,89	− 0,27	−0,83	− 1,94
1, −3	−83,00	+469,42	−13,71	−51,87	−0,06	− 2,21
2, −3	+211,91	−545,13	−100,94	−257,57	−1,56	+11,91
3, −3	+16,97	−11,76	−15,47	−16,71	+0,20	− 0,06
4, −3	− 0,37	+ 0,69	− 0,21	+ 0,02	−0,10	+ 0,04
5, −3	0,00	0,00	− 0,01	0,00	+0,01	0,00
0, −4	0,00	− 0,05	− 0,03	+ 0,02	0,00	− 0,09
1, −4	− 1,20	+ 1,98	− 1,54	− 1,86	+0,19	− 0,60
2, −4	+52,85	−55,10	−18,63	−18,21	−0,72	+ 1,26
3, −4	+30,52	−13,71	−19,75	− 9,45	−0,65	+ 0,55
4, −4	− 7,65	+ 0,75	+ 5,52	+ 0,28	−0,07	− 0,03
5, −4	+ 0,10	− 0,10	+ 0,11	− 0,08	+0,04	+ 0,02
0, −5	− 0,01	+ 0,01	0,00	0,00	0,00	− 0,01
1, −5	− 0,09	− 0,04	− 0,47	− 0,17	+0,24	− 0,28
2, −5	+72,25	−32,58	−10,80	− 3,77	−0,16	+ 0,19
3, −5	+50,98	− 1,91	−28,12	− 1,37	−1,87	+ 0,53
4, −5	− 7,54	− 2,13	+ 4,67	− 1,53	+0,16	0,00
5, −5	+ 1,64	+ 1,33	− 1,25	+ 1,10	+0,02	+ 0,03
6, −5	− 0,03	+ 0,03	− 0,02	+ 0,02	−0,01	− 0,01
1, −6	− 0,01	+ 0,02	+ 0,04	− 0,02	−0,06	+ 0,03
2, −6	+ 8,63	− 0,52	+ 1,90	− 0,22	−0,17	+ 0,01
3, −6	−21,90	− 7,96	+ 9,75	− 3,69	+0,80	+ 0,09
4, −6	− 3,14	− 2,99	+ 2,44	− 2,04	+0,18	+ 0,10
5, −6	+ 1,00	+ 1,86	− 0,75	+ 1,41	−0,03	− 0,03
6, −6	− 0,08	− 0,67	+ 0,04	− 0,55	0,00	− 0,02
7, −6	+ 0,02	− 0,01	− 0,02	− 0,03	0,00	0,00
2, −7	+ 0,14	+ 0,06	+ 0,12	− 0,09	−0,04	− 0,01
3, −7	− 4,12	− 3,77	+ 1,20	− 1,21	+0,09	+ 0,04
4, −7	− 1,57	− 3,26	+ 1,01	− 1,96	+0,13	+ 0,15
5, −7	+ 0,16	+ 1,39	− 0,11	+ 0,97	−0,02	− 0,06
6, −7	+ 0,20	− 0,71	− 0,17	− 0,57	0,00	+ 0,01
7, −7	− 0,14	+ 0,18	+ 0,13	+ 0,15	−0,01	0,00
8, −7	− 0,01	0,00	+ 0,02	+ 0,01	0,00	0,00
2, −8	0,00	+ 0,01	+ 0,02	− 0,05	− 0,04	−0,03
3, −8	− 8,93	−18,36	+ 0,51	− 1,39	+ 0,01	−0,01
4, −8	− 0,56	− 8,62	+ 0,32	− 4,52	+ 0,14	+0,42
5, −8	− 0,21	+ 0,92	+ 0,14	+ 0,50	0,00	−0,04
6, −8	+ 0,30	− 0,39	− 0,23	− 0,30	− 0,01	+0,02
7, −8	− 0,24	+ 0,13	+ 0,21	+ 0,12	0,00	0,00
8, −8	+ 0,08	− 0,01	− 0,07	− 0,01	0,00	0,00
9, −8	+ 0,01	0,00	− 0,01	+ 0,01	0,00	0,00
3, −9	+ 0,01	− 0,22	+ 0,01	+ 0,08		
4, −9	− 0,39	+ 1,16	+ 0,17	+ 0,48		
5, −9	− 0,29	+ 0,33	+ 0,18	+ 0,22		
6, −9	+ 0,24	− 0,14	− 0,17	− 0,10		
7, −9	− 0,20	+ 0,03	+ 0,16	+ 0,03		
8, −9	+ 0,11	+ 0,03	− 0,09	+ 0,03		
9, −9	− 0,03	− 0,02	+ 0,02	− 0,02		

Digitized by Google

$i,\ i'$	$n\delta z$ sin	$n\delta z$ cos	ν cos	ν sin
4, −10	− 0″30	+ 0″36	+0″09	+0″09
5, −10	− 0,32	+ 0,17	+0,19	+0,10
6, −10	+ 0,14	− 0,02	−0,09	−0,02
7, −10	− 0,11	− 0,03	+0,08	−0,02
8, −10	+ 0,07	+ 0,05	−0,06	+0,04
9, −10	− 0,02	− 0,04	+0,02	−0,04
10, −10	+ 0,02	+ 0,01	0,00	+0,01
*) 4, −11	−31,60	+15,91	−0,46	−0,17
*) 5, −11	+ 3,61	− 0,28	−1,81	−0,14
6, −11	− 0,01	+ 0,03	−0,05	+0,01
7, −11	− 0,04	− 0,03	+0,04	−0,02
8, −11	+ 0,03	+ 0,04	−0,03	+0,04
9, −11	− 0,01	− 0,04	+0,01	−0,04
10, −11	− 0,01	+ 0,02	0,00	+0,02
6, −12	+ 0,03	+ 0,02	−0,02	+0,01
7, −12	+ 0,01	− 0,02	+0,01	−0,01
8, −12	0,00	+ 0,02	−0,01	+0,02
9, −12	0,00	− 0,02	−0,01	−0,02
10, −12	− 0,01	+ 0,02	+0,01	+0,01
11, −12	+ 0,01	0,00	0,00	0,00

*) Der kleine Divisor $4 - 11\,\mu = -0.01424$ machte besondere Sorgfalt in der Berechnung dieser Glieder nothwendig.

Um diese Ausdrücke durch Vergleichung mit den von Professor *Oudemans* gerechneten speciellen Störungen prüfen zu können, habe ich die Constanten für $t = 0$, d. i. für $t = 11{,}0$ Juni 1853 bestimmt.

Ich finde:

$k = +55''75$, $l = -6''92$, $c = c_0 - 4'37''0$
$k_1 = +108{,}98$, $l_1 = -9{,}69$, $C = -20''12$
$k_2 = -908{,}84$

und damit:

$i,\ i'$	nz sin	nz cos	ν cos	ν sin	$\frac{u}{\cos i}$ sin	$\frac{u}{\cos i}$ cos
0, 0		351° 1′ 18″6	−20″12			+0″49
0, 0		+819″73685 nt	−0,06830 nt			+0,13745 nt
1, 0	+121″95	+911″42	−57″48	+455″08	−6″13	−9″17
1, 0	+1,5582 nt	−7,6820 nt	−0,7821 nt	−3,8410 nt	+1,0166 nt	−1,5736 nt
2, 0	−2″69	−19″75	−0″05	+0″13	+0″12	+0″13
2, 0	−0″03415 nt	+0,16773 nt				
3, 0	0″00	−0″01	0,00	−0,01	−0″01	−0″01
etc.	+ die schon angegebenen Glieder für $i' = 1$ bis $i' = 12$.					

Die Correction der mittleren Bewegung:

$$(n) - n_0 = +0^s05217$$

bedingt dabei noch folgende Correctionen der angeführten Coefficienten:

$i,\ i'$	$\Delta.n\delta z$ sin	$\Delta.n\delta z$ cos	$\Delta.\nu$ cos	$\Delta.\nu$ sin
1, − 2	−0″02	−0″14	0″00	−0″02
2, − 2	0,00	−0,12	0,00	−0,07
1, − 3	−0,11	+0,67	−0,01	−0,03
2, − 3	+0,10	−0,25	−0,05	−0,13
3, − 8	+0,04	+0,08	0,00	0,00
4, − 8	0,00	+0,02	0,00	+0,01
4, −11	−1,14	+0,56	0,00	0,00
5, −11	+0,06	0,00	−0,03	0,00

und $\Delta k = -0''02$, $\Delta k_1 = +0''22$, $\Delta k_2 = -0''14$
$\Delta(c - c_0) = +0''03$, $\Delta C = +0''01$,

so dass ausserdem zu nz und ν noch addirt werden muss:

$i,\ i'$	$\Delta.nz$ sin	$\Delta.nz$ cos	$\Delta.\nu$ cos	$\Delta.\nu$ sin
0, 0		+0″03	+0″01	
1, 0	+0″22	+0,14	−0,11	+0″06

Damit finde ich für 10,396 Dec. 1854 mittl. Zt. Berlin:

$nz = 115°38'20''58$ (ohne Störung $115°44'7''54$)

$\nu = +174''23$, $\frac{u}{\cos i} = +15''85$,

Digitized by Google

woraus die Störungen in Einheiten der siebenten Decimale:

in der Richtung der Knotenlinie −16082,
senkrecht auf der Knotenlinie in der Bahn −44374,
senkrecht auf der Bahnebene +2041,

Daraus folgen die Störungen:

in der Richtung nach dem mitti. Aequinox 1853,0 +20712,
senkrecht darauf in dem Aequator −38648,
senkrecht auf der Ebene des Aequators −17584.

Aus den Rechnungen von *Oudemans* folgen die Werthe:

+21014, −38838, −17693.

Die Unterschiede sind damit:

+302, −190, −109

und alle drei Zahlen bei *Oudemans* grösser als bei mir. Man konnte dies im Voraus erwarten, da *Oudemans* immer seine Werthe $\frac{dd\xi}{dt^2}$, $\frac{dd\eta}{dt^2}$ und $\frac{dd\zeta}{dt^2}$ mit Coordinaten von Proserpina gerechnet hat, welche schon ziemlich genau die Störungen enthielten. Er hat also Grössen zweiter Ordnung mitgenommen, welche bei mir fehlen, und diese haben die Störungen in jeder der drei Coordinaten bei ihm vergrössert, wie man beim ersten Blick in seine Integrationsrechnungen einsieht. Man bemerkt dabei auch sogleich, dass der Einfluss seiner Glieder auf die Coordinate x (die Richtung von der Sonne nach dem Aequinox ist hier Axe der x) am grössten gewesen sein muss.

Ich glaube damit in dieser Prüfung eine Bestätigung von der Richtigkeit der von mir entwickelten Störungsausdrücke sehen zu dürfen.

Utrecht, Sternwarte, 1864 Mai 25.

M. Hoek.

Beobachtungen des Cometen I. 1864 auf der Wiener Sternwarte. Von Herrn Dr. *Ed. Weiss.*

1864	M. Wiener Zt.	Scheinb. AR	l. f. p.	Scheinb. Decl.	l. f. p.	Vergl.	Beob.
Juli 9	$13^h56^m40^s$	$2^h58^m55^s98$	8,672n	+18°46′53″6	9,842	*a*	*Weiss*
11	13 33 34	3 0 15,26	8,672n	+18 56 40,3	9,852	*b*	=

Mittlere Oerter der Vergleichsterne für 1864,0.

a, $\alpha = 2^h59^m26^s96$, $\delta = +18°50'21''8$ Mikrometervergleichung mit *c*.
b, 3 0 35,17 +18 56 34,6 = = *c*.
c, 3 1 50,70 +18 51 33,1 (99 Mayer, Mittel mehrerer Cataloge.)

Wien, 1864 Juli 12. Dr. *Ed. Weiss.*

Beobachtungen des Cometen I. 1864 auf der Sternwarte in Krakau.

Von Herrn Professor *Fr. Karlinski.*

In der Nacht zum 12. d. M. entdeckte ich um $12\frac{3}{4}^h$ Morgens in der Nähe von δ Arietis einen telescopischen Cometen mittlerer Helligkeit. Die von mir bis jetzt erhaltenen Positionen desselben sind folgende:

1864	M. Krak. Zt.	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	Vergl.	Scheinb. AR $\mathscr{C}-*$	l. f. p.	Scheinb. Decl. $\mathscr{C}$	l. f. p.	Vergl.
Juli 11	$13^h36^m37^s1$	-1^m37^s79,	+5′20″1	6.6	$3^h0^m15^s11$	9,5895n	+18°56′57″0	0,7931	(1)
13	13 51 52,2	−2 9,87	−4 27,8	7.7	3 1 43,74	9,5886n	+19 8 11,3	0,8052	(2)

Mittlere Oerter der Vergleichsterne für 1864,0.

(1) $\alpha = 3^h1^m50^s75$, $\delta = +18°51'33''9$ Rümker, *N* 791.
(2) 3 3 51,39 +19 12 36,1 Nautical Almanac.

Krakau, 1864 Juli 14. *Fr. Karlinski.*

Digitized by Google

Observation de la nouvelle Comète, par M. *J. V. Schiaparelli.*

Monsieur le Prof. *Respighi* m'ayant communiqué la découverte qu'il vient de faire d'une nouvelle Comète télescopique dans la constellation du Bélier, j'en fis l'observation suivante:

	T. moy. de Milan	α app.	δ app.
1864 Juillet 8	$14^h26^m40^s$,	$2^h58^m19^s70$,	$+18°42'20''0$

Position moyenne de l'étoile de comp. W_2 II, 1472:
1864,0. $\alpha = 3^h1^m50^s57$, $\delta = +18°51'30''46$.

Le catalogue W_2 est ici la section boréale du Catal. Regiomont. nouvellement publiée par M. *Otto Struve.*

La Comète était ronde, avec un noyau mal défini de 8ième à 9ième grandeur; le diamètre de la nébulosité était de trois ou quatre minutes. Il m'a été impossible de voir aucune trace de queue.

Observatoire de Bréra à Milan, 1864 Juillet 9.

J. V. Schiaparelli.

Elemente und Ephemeride des Cometen I. 1864. Von Herrn Dr. *O. Lesser.*

Aus den Beobachtungen: Mailand Juli 8, Wien Juli 11 und Krakau Juli 13 erhielt ich folgende Elemente:

$T = 1864$ Aug. 11,8752 mittl. Berl. Zt.
$\pi = 306°50'12''$
$\Omega = 96\ 52\ 54$ } w. Aeq. Juli 11,5.
$i = 1\ 51\ 41$
$\log q = 9{,}963142$.

Rückläufig.

Diese Elemente, welche den mittleren Ort auf $-16''2$ in der Länge und $+10''3$ in der Breite, im Sinne R—B, darstellen, wurden erst nach mehrmaliger Aenderung des *log M* der *Olbers*'schen Methode erhalten, da diese Grösse sich nur mit geringer Genauigkeit aus den Beobachtungsdaten ableiten lässt, und ich hielt es daher auch für überflüssig, die Annäherung der Elemente noch weiter zu treiben. Für 12^h mittl. Berl. Zt. ergeben diese Elemente nun folgende Ephemeride:

1864	α	δ	log Δ	Helligkeit
Juli 15	$3^h\ 3^m4$	$+19°21'0$	9,9631	1,8
16	4,4	19 28,4	9,9442	
17	5,4	19 36,4	9,9243	
18	6,6	19 45,2	9,9034	
19	7,9	19 54,8	9,8813	
20	3 9,3	+20 5,6	9,8580	
21	3^h10^m9	$+20°17'5$	9,8331	
22	12,7	20 30,8	9,8067	
23	14,8	20 45,9	9,7784	4,9
24	17,2	21 3,2	9,7481	
25	20,0	21 22,9	9,7155	
26	23,3	21 46,0	9,6801	
27	27,3	22 13,0	9,6416	
28	32,2	22 45,2	9,5994	
29	38,2	23 24,1	9,5528	
30	45,9	24 11,7	9,5008	
31	3 56,1	+25 11,0	9,4424	24,8

Für die in der letzten Columne stehenden Werthe ist die Lichtstärke des Cometen am 8. Juli als Einheit angenommen worden.

Interessant scheint dieser Comet durch die grosse Annäherung an die Erde zu werden; man erhält nämlich für

Aug. 4,5	$\log \Delta =$	9,117,	Helligkeit =	114
8,5	=	9,080	=	137
12,5	=	9,419	=	29

Sind nun die Elemente auch noch äusserst unsicher, so wird man doch immer eine grosse Zunahme der Helligkeit und eine aussergewöhnlich starke geocentrische Bewegung erwarten können.

Altona, 1864 Juli 18. *O. Lesser.*

Anzeige.

Im Verlage von *Georg Reimer* in Berlin sind erschienen und durch alle Buchhandlungen zu beziehen:

Die Lehre von den elliptischen Integralen und den Theta-Functionen.
Von *K. H. Schellbach.* Broch. 2 Thaler.

Generalbericht über die mitteleuropäische Gradmessung pro 1863.
Mit drei lithographirten Tafeln. Geh. 20 Sgr.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1484.

Ueber den Planeten (73) Clytia. Von Herrn *Th. Oppolzer*.

(Auszug aus einer der kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien vorgelegten Abhandlung.)

Da im Laufe des nächsten Octobers Clytia in relativ günstigen Umständen in Opposition kommt, so habe ich im Folgenden den Versuch gemacht, den Ort des Planeten so genau als thunlich zu bestimmen. Als Ausgangspunkt meiner Untersuchung dienten mir folgende Elemente, die ich aus 4 Orten abgeleitet habe.

E = 28,0 Mai 1862 mittl. Berl. Zeit.
M = 130° 4′ 11″2
π = 60 35 18,6
Ω = 7 32 55,6 } mittl. Aeq. 1862,0.
i = 2 24 6,0
φ = 813″9691
$\log a$ = 0,426266.

Mit diesen Elementen wurden die folgenden Beobachtungen verglichen:

			$d\alpha$	$d\delta$	
1862 April	20	Cambridge, U.S.	+0′02	−2″4	I.
	20	〃 〃	+0,23	−0,9	
	20	〃 〃	+0,19	−0,5	
	23	〃 〃	−0,36	+0,1	
	24	〃 〃	+0,14	−0,4	
	25	〃 〃	−0,15	−0,1	
	25	Clinton	+0,06	+1,6	
	26	Cambridge, U.S.	+0,27	+0,6	
	26	Clinton	−0,18	−0,2	
	27	Cambridge, U.S.	+0,17	+2,3	
	27	Clinton	−0,20	−0,7	
1862 April	29	Cambridge, U.S.	0,00	−1,6	II.
	29	Clinton	−0,25	+0,1	
	30	Cambridge, U.S.	+0,23	−0,1	
	30	Clinton	−0,05	−2,3	
Mai	2	〃	0,00	−2,2	
	3	〃	−0,17	−2,0	
	5	〃	−0,19	−0,5	
	6	Cambridge, U.S.	−0,21	+3,3	
1862 Mai	8	Cambridge, U.S.	−0′07	−0″6	III.
	14	〃 〃	−0,06	0,0	
	15	Clinton	−0,20	−2,4	
	16	〃	−0,31	−0,3	
*)	17	Cambridge, U.S.	−0,02	+1,3	
	17	Clinton	−0,30	0,0	
1862 Mai	22	Clinton	−0,07	−0″7	IV.
	24	〃	−0,16	−3,7	
**)	24	Cambridge, U.S.	−0,65	−3,5	
	26	〃 〃	−0,27	−3,8	
	28	Clinton	−0,08	−3,7	

Die Beobachtungen wurden auf die ersichtlich gemachte Weise in 4 Normalorte zusammengefasst; zu diesen Orten treten noch 3 isolirte Cambridger Beobachtungen hinzu und zwar vom 7. April, 17. Juni und 1. Juli. Der Vergleichstern zu letzterer Beobachtung ist aus Bessel genommen, doch ist die Position dieses Sternes für 1862 dadurch wesentlich fehlerhaft geworden, dass dieser Stern in AR eine beträchtliche Eigenbewegung hat; es sind nämlich folgende 3 Bestimmungen des Sternes meines Wissens vorhanden, die ich für 1862,0 und auf die Tabulae reductionum bezogen hier mittheile:

	1862,0 α	δ	
Lalande	11ʰ58ᵐ15′43,	−0° 44′ 37″6	
Bessel	11 58 14,58	−0 44 39,2	(nach *Safford.*)
(1864,4) *Oppolzer*	11 58 13,12	−0 44 31,7	(Ringmikrom.)

Meine Bestimmung, die allerdings in Declination etwas unsicher ist, beruht auf 2 Sternen; von diesen ist der eine aus Lalande, Piazzi, Taylor, Rümker, Santini, Robinson und Förster genommen, der zweite ist neuerdings zu Bonn bestimmt, und ich verdanke die Mittheilung der Position der Güte des Herrn Dr. *Tiele* in Bonn. Ich habe daher die Beobachtung vom 1. Juli für Cambridge um

$d\alpha$ = −1′46 und $d\delta$ = +7″5

*) Bei der Beobachtung am 17. Mai zu Cambridge ist die Reduction des Sternes in AR auf den scheinb. Ort mit falschem Zeichen verwendet worden.

**) Zu dieser Beobachtung verdanke ich den Vergleichstern einer gütigen Mittheilung des Herrn Prof. *Argelander*; die Position des Sterns ist für 1862,0: 11ʰ32ᵐ23′64, +2°28′28″7.

Digitized by Google

corrigirt. Es sind demnach die der Rechnung zu Grunde gelegten Orte, reducirt auf das mittlere Aequinoctium 1862,0:

	Mittl. Berl. Zt.	α	δ	Zahl d. Beob.
1.	1862 April 7,85333	175° 31′ 27″4,	+2° 14′ 5″4	1
2.	24,50000	173 20 4,5	+2 55 25,3	11
3.	Mai 2,50000	172 50 37,2	+3 1 25,4	8
4.	15,50000	172 51 56,6	+2 51 15,7	6
5.	25,50000	173 51 45,7	+2 27 41,8	5
6.	1862 Juni 17,63138	176° 53′ 10″2,	+0° 48′ 39″9	1
7.	Juli 1,61370	179 53 35,5	−0 35 17,5	1

Um nun die grösste Schärfe zu erhalten, wurden die Störungen berechnet, die der Planet während der ersten Opposition von Jupiter erlitten hat, ausserdem wurden die zu obigen 7 Orten gehörigen Sonnenorte direct aus *Hansen*'s Sonnentafeln entlehnt, welche ergaben:

	Wahre λ	Scheinb. β	log R	$d\lambda$	$d\log R$	dX	dY	dZ
1.	18° 13′ 12″57	−0″69	0,0008450	+4″51	+ 8	−298,1	+95,6	+59,4
2.	34 28 58,60	+0,20	0,0028473	+4,00	+19	−130,8	+43,7	+27,1
3.	42 15 4,75	−0,31	0,0037263	+4,11	+22	− 75,1	+25,6	+15,7
4.	54 48 20,84	−0,37	0,0049726	+3,31	0	− 17,6	+ 6,3	+ 3,8
5.	64 25 7,17	+0,24	0,0058052	+3,05	+16	− 0,5	+ 0,3	+ 0,1
6.	86 32 39,90	+0,43	0,0069901	+1,54	+ 2	− 44,3	+16,4	+10,0
7.	99 52 54,79	−0,56	0,0072199	+1,63	+ 7	−129,0	+48,2	+27,6

Die mit $d\lambda$ und $d\log R$ überschriebenen Columnen enthalten die Werthe, welche man zu den Angaben des Berliner Jahrbuches hinzuzufügen hat, um die *Hansen*'s Sonnentafeln entsprechenden Werthe zu erlangen; dieselben Differenzen stimmen nahezu vollkommen mit den *Powalky*'schen Angaben (Astr. Nachr. № 1334) überein. Die Columnen dX, dY und dZ enthalten die rechtwinkligen Störungscomponenten, bezogen auf den mittleren Aequator 1862,0 und in Einheiten der 7ten Decimale; der Osculationspunkt ist der 28,0 Mai desselben Jahres.

Um nun einen guten Anschluss der Bahn an die Beobachtungen zu erzielen, wurde die Methode der Ausgleichung mit den Differentialquotienten der Elemente eingeschlagen und hiebei die Formeln benutzt, die ich in № 1476 der Astronomischen Nachrichten kurz angeführt habe. Zunächst wurden die Elemente auf den Aequator übertragen und erhalten:

$$\left.\begin{aligned} \pi' &= 60^\circ 39' 15''46 \\ \Omega' &= 0\ 43\ 25,27 \\ i' &= 25\ 50\ 23,40 \end{aligned}\right\} \text{ m. Aequator 1862,0.}$$

Die Angaben, in Verbindung mit den übrigen Eingangs angeführten Elementen, stellten nach Einführung der neuen Sonnenorte und der Störungen die 7 Orte wie folgt (Beob.−Rechnung) dar:

	$d\alpha$	$d\delta$
1.	+ 3″73,	− 0″21
2.	+ 1,95	− 1,02
3.	+ 0,72	− 1,47
4.	− 1,56	− 0,59
5.	− 2,63	− 3,36
6.	− 9,61	− 0,06
7.	−20,23	+13,11

Zu diesen Orten gehören folgende 14 Bedingungsgleichungen, in denen überall statt der Zahlen der Coefficienten die Logarithmen dieser Zahlen angesetzt sind.

$$1\ \begin{cases} 0,11997\,dM + 0_n00181\,(100)\,d\mu + 0,37750\,d\Phi + 0,13608\,d\pi' + 0,18221\,d\Omega' + 9_n49273\,\frac{di}{10} = 0,57138 \\ 9_n80339 \quad 9,67377 \quad 0_n05958 \quad 9_n81967 \quad 7,89884 \quad 9_n80984 = 9_n32222 \end{cases}$$

$$2\ \begin{cases} 0,08304 \quad 9_n97948 \quad 0,34059 \quad 0,09951 \quad 0,14659 \quad 9_n83277 = 0,28946 \\ 9_n76613 \quad 9,63547 \quad 0_n02011 \quad 9_n78309 \quad 8,21891 \quad 0_n15211 = 0_n00860 \end{cases}$$

$$3\ \begin{cases} 0,06102 \quad 9_n95494 \quad 0,31761 \quad 0,07784 \quad 0,12541 \quad 9_n92023 = 9,85673 \\ 9_n74459 \quad 9,60454 \quad 9_n99654 \quad 9_n76189 \quad 8,27833 \quad 0_n24018 = 0_n16732 \end{cases}$$

$$4\ \begin{cases} 0,02313 \quad 9_n89734 \quad 0,27612 \quad 0,04077 \quad 0,08900 \quad 0_n01903 = 0_n19258 \\ 9_n70832 \quad 9,53797 \quad 9_n95509 \quad 9_n72653 \quad 8,28754 \quad 0_n33893 = 9_n77085 \end{cases}$$

$$5\ \begin{cases} 9,99412 \quad 9_n83863 \quad 0,24221 \quad 0,01254 \quad 0,06104 \quad 0_n07331 = 0_n41956 \\ 9_n68102 \quad 9,47265 \quad 9_n92184 \quad 9_n70005 \quad 8,22806 \quad 0_n39238 = 0_n52634 \end{cases}$$

$$6\ \begin{cases} 9,93328 \quad 9_n64493 \quad 0,16180 \quad 9,95403 \quad 0,00181 \quad 0_n15840 = 0_n98268 \\ 9_n62385 \quad 9,25788 \quad 9_n84354 \quad 9_n64519 \quad 7,71481 \quad 0_n47444 = 8_n77815 \end{cases}$$

$$7\ \begin{cases} 9,90249 \quad 9_n46386 \quad 0,11296 \quad 9,92486 \quad 9,97111 \quad 0_n19351 = 1_n30598 \\ 9_n59375 \quad 9,04792 \quad 9_n79505 \quad 9_n61663 \quad 7_n53898 \quad 0_n50841 = 1,11760 \end{cases}$$

Digitized by Google

Die Orte 2, 3, 4 und 5 erhalten als Normalorte doppeltes Gewicht. Man sieht sogleich, dass die letzte Declination wohl durch kein Elementensystem genügend wird dargestellt werden können, doch habe ich eine Auflösung mit Rücksicht auf diese Declination gesucht, um über die Grösse der Abweichung eine Vorstellung zu bekommen. Ich übergehe hier die Bildung der Normalgleichungen und die daraus folgenden Correctionen der Elemente und führe bloss an, wie sich die Darstellung der Orte bei Berücksichtigung dieser Declination gestaltet. Sie ist:

	$d\alpha$	$d\delta$
1.	+2″6	+0″7
2.	−0,1	+0,8
3.	−0,7	+0,4
4.	−0,5	+0,6
5.	+1,3	−3,2
6.	+2,8	−3,0
7.	−1,9	+7,9

Da die Abweichung der letzten Declination immerhin beträchtlich bleibt, so habe ich ein Elementensystem gesucht, welches sich den übrigen Coordinaten mit Ausschluss der letzteren am besten anschliesst. Ich erhielt aus obigen 13 Bedingungsgleichungen mit Rücksicht auf Gewicht:

$$1{,}44338\,dM + 1^u30770(100)\,d\mu + 1{,}69528\,d\varphi + 1{,}47454\,d\pi' + 1{,}41674\,d\Omega' + 0^u02592\,\frac{di'}{10} = 1^u00991$$

1^u30770	$1{,}17759$	1^u56059	1^u33928	1^u28654	$0{,}18347$	$= 9^u70851$
$1{,}69528$	1^u56059	$1{,}94736$	$1{,}72659$	$1{,}66935$	0^u32552	$= 1^u16542$
$1{,}47454$	1^u33928	$1{,}72659$	$1{,}51185$	$1{,}45089$	0^u11916	$= 0^u92100$
$1{,}41674$	1^u28654	$1{,}66935$	$1{,}45089$	$1{,}48446$	1^u35794	$= 1^u45256$
0^u02592	$0{,}18347$	1^u32552	0^u11916	1^u35794	$1{,}96415$	$= 2{,}04209$

daraus folgt:

$$\begin{aligned} dM &= -1'\,1''91 \\ d\mu &= -\,0''39694 \\ d\varphi &= +14{,}25 \\ d\pi' &= +\,2{,}27 \\ d\Omega' &= +\,5{,}02 \\ di' &= +27{,}42 \end{aligned}$$

	$d\alpha$	$d\delta$
1.	+1″6	−1″3
2.	−0,2	+0,1
3.	−0,6	+0,2
4.	−0,3	+1,4
5.	+1,3	−1,5
6.	+2,2	+0,2
7.	−3,1	+2,1 (+11″9)

Wiewohl meine Declinationsbestimmung des Sterns für die Beobachtung vom 1. Juli unsicher ist, so glaube ich doch, dass der beträchtliche übrigbleibende Fehler in dieser Declination (+11″9) wohl einem Beobachtungsfehler in Cambridge zuzuschreiben ist; ich habe deshalb ausser der Klammer einen Werth angesetzt, den die Declination annehmen würde, wenn um eine Schraubenrevolution gefehlt worden wäre, indem ich den letzteren Werth, zufolge einer Angabe in den Annalen des Harvard College, 9″8 annehme. Ich erwähne jedoch nochmals, dass bei dieser Ableitung der Elemente weder der eine noch der andere Werth der Declination in Anwendung kam. Die obigen Verbesserungen entsprechenden Ekliptikalelemente sind (mittl. Aequinoctium, Osculationspunkt der Epoche = 28,0 Mai 1862 m. Berl. Zt.):

$$\begin{aligned} L &= 190^\circ 38' 55''0 + 50''24\,t \\ M &= 130\ \ 3\ \ 9{,}3 \\ \pi &= 60\ 35\ 45{,}7 + 50{,}24\,t \\ \Omega &= 7\ 32\ 48{,}3 + 47{,}53\,t \\ i &= 2\ 24\ 33{,}7 + 0{,}46\,t \\ \varphi &= 2\ 21\ 6{,}2 \\ \mu &= 813''57216 \\ \log a &= 0{,}4264070. \end{aligned}$$

Um nun für die nächste dritte Opposition einen möglichst nahen Anschluss zu erhalten, wurden die Störungen berechnet, die der Planet durch Jupiter erfahren hat; die Methode, die hiebei angewandt wurde, war die Variation der Constanten. Es wurde für die Uebertragung erhalten, indem der Osculationspunkt auf den 4. October 1864 verlegt wurde:

$$\left.\begin{aligned} \Delta i &= -\,4''09 \\ \Delta\Omega &= -36{,}23 \\ d\pi &= -38'\,31''47 \\ d\varphi &= +\,3\ 13{,}88 \\ d\mu &= +0{,}57255 \\ dL &= -1''26 \\ \iint \frac{d\mu}{dt}\,dt^2 &= +9'\,56''97 \end{aligned}\right\}$$

Mit diesen neuen Elementen wurden die weiter unten folgenden Ephemeriden gerechnet. Die mittlere Oppositionshelligkeit wurde = 12,0 angenommen. Die Ephemeriden gelten für 12^h Berliner Zeit, die Ueberschrift zeigt an, welche mittlere Anomalie angewandt wurde.

Digitized by Google

1864	$M = M_0 - 8\mu$ α	$M = M_0 - 8\mu$ δ	α	$M = M_0$ δ	log Δ	$M = M_0 + 8\mu$ α	$M = M_0 + 8\mu$ δ
Aug. 24	1h 51m 12s	+11° 37′ 7	2h 0m 28s	+12° 34′ 9	0,2873	2h 9m 40s	+13° 30′ 3
28	51 25	42,7	0 58	41,4	0,2772	10 25	38,0
Sept. 1	51 14	45,6	1 2	45,9	0,2674	10 46	43,9
5	50 37	46,4	2 0 41	48,3	0,2578	10 42	47,8
9	49 35	44,9	1 59 55	48,5	0,2486	10 13	49,7
13	48 8	41,1	58 43	46,6	0,2398	9 17	49,5
17	46 16	35,2	57 7	42,5	0,2316	7 56	47,1
21	44 1	27,2	55 6	36,2	0,2241	6 10	42,6
25	41 26	17,2	52 44	27,8	0,2174	4 0	36,1
29	38 32	+11 5,3	50 0	17,5	0,2115	2 1 28	27,5
Oct. 3	35 22	+10 51,8	46 58	+12 5,5	0,2066	1 58 36	16,9
7	32 0	36,8	43 42	+11 51,8	0,2028	55 27	+13 4,6
11	28 29	20,8	40 15	36,8	0,2001	52 6	+12 50,8
15	24 55	+10 4,0	36 41	20,8	0,1986	48 35	35,8
19	21 21	+ 9 46,9	33 5	+11 4,1	0,1984	44 58	19,8
23	17 51	29,8	29 31	+10 47,1	0,1994	41 20	+12 3,3
27	14 30	+ 9 13,1	26 2	30,3	0,2015	37 46	+11 46,6
31	11 22	+ 8 57,3	22 44	+10 14,0	0,2048	34 19	30,2
Nov. 4	8 29	42,7	19 40	+ 9 58,7	0,2093	31 4	+11 14,4
8	5 56	29,7	16 54	44,8	0,2148	28 6	+10 59,6
12	3 45	18,6	14 28	32,4	0,2213	25 26	46,3
16	1 57	9,6	12 24	21,8	0,2286	23 8	34,6
20	1 0 33	+ 8 2,7	10 44	13,6	0,2366	21 12	24,7
24	0 59 35	+ 7 58,2	9 29	8,5	0,2452	19 41	16,9
28	0 59 2	+ 7 56,2	1 8 42	+ 9 6,6	0,2544	1 18 36	+10 11,5

♂ October 8. Helligkeit = 11,8 mag. Lichtstärke = 1,2.

Wien, 1864 Juni 29. *Theodor Oppolzer.*

Observations of minor Planets, made with the Equatorial of the U. S. Naval Observatory at Washington.

By Mr. *James Ferguson*, Assistant Astronomer, and Professor *Asaph Hall*, U. S. N.
(Communicated by Capt. *J. M. Gilliss*, Superint. of the Observatory.)

The quantities in the columns $\Delta\alpha$, $\Delta\delta$ are the measures of the instruments. Those in α and δ are corrected for refraction and parallax.

(79) Eurynome.

1863	Wash. M. T.	Number of comp.	Comp.-Star	(79) − * Δα	(79) − * Δδ	(79) α	(79) δ
Nov. 13	8h 37m 18′2	8	Santini 30	+1m 13′55,	+18′ 41″22	0h 28m 9′98,	+ 2° 53′ 5″89
18	9 37 23,7	11	〃	+1 52,99	+ 6 14,99	0 28 49,33	2 40 38,44
〃	9 47 54,1	15	* 127 W.	+0 9,84	+ 6 0,63	0 28	2 40
30	7 51 1,4	10	B. A. C. 167	+3 7,64	+12 58,60	0 33 39,45	2 36 28,45
〃	〃	10	〃 167	+1 31,18	+13 48,85	0 33 39,50	2 36 28,02
h Dec 1	7 32 42,1	11	〃 167	+2 6,63	+15 2,53	0 34 14,91	2 37 39,32
h 3	7 11 11,5	12	Weisse 0, 583	+1 8,06	−10 32,29	0 35 30,75	2 40 45,95
h 5	7 35 29,4	8	〃 〃 〃	+2 32,89	− 6 31,65	0 36 55,60	2 44 45,36
14	8 7 56,8	5	〃 770	−0 4,13	− 4 1,14	0 44 34,48	3 13 3,08
〃	8 13 44,7	8	〃 775	−0 22,57	− 6 20,15	0 44 34,22	3 12 59,95
23	8 54 49,2	14	〃 928	+0 22,82	− 9 36,02	0 54 13,25	3 56 30,09
24	8 6 31,1	8	〃 928	+1 30,86	− 4 11,40	0 55 21,19	4 1 57,78
1864							
h Jan. 9	7 4 56,1	9	Weisse I, 269	−0 45,50	− 2 29,29	1 16 34,59	5 48 59,19
h 12	7 15 53,2	6	〃 328	+0 47,64	− 3 9,40	1 21 3,51	6 12 16,78
h Febr. 4	6 55 24,6	11	〃 1022	+1 2,54	+ 2 50,07	1 59 13,29	9 28 20,05
24	8 3 40,0	14	Weisse II, 615	+0 39,75	−14 40,69	2 37 1,12	12 27 54,08

Digitized by Google

1864	Wash. M. T.	Number of comp.	Comp.-Star	(79) − * Δα	(79) − * Δδ	(79) α	(79) δ
h Febr. 27	7h 4m36s8	5	Weisse II, 746	−1m11′67,	− 1′57″13	2h42m52s19,	+12°53′48″42
March 2	8 22 50,8	10	: 841	+2 14,13	+ 7 0,11	2 51 0,06	13 28 55,46
h 3	8 0 10,1	10	* 132 W.	+0 37,00	− 9 0,16	2 52 57,89	13 37 9,82
April 6	8 39 35,4	2	Weisse IV, 65	+0 32,66	+18 21,27	4 5 22,63	17 47 13,08
h 7	8 22 51,9	10	: 183	−2 36,36	− 2 20,95	4 7 34,36	+17 52 51,38

Mean places of Comparison-Stars for 1860,0.

		α	Authority	δ	Authority
Santini 30	8	0h26m42s81	Washington Obs.	+ 2°32′52″24	Washington Obs.
Double * 127 W	8.5	0 28 25		+ 2 32 39	
B. A. C. 161	7	0 30 18,29	B. A. C. Cat.	+ 2 21 59,07	B. A. C. Cat.
: 167	7	0 31 54,77	: :	+ 2 21 6,37	: :
Weisse 0, 583	8	0 34 9,20	Weisse Catal.	+ 2 49 48,70	Weisse Catal.
: : 770	9	0 44 25,01	: :	+ 3 15 36,36	: :
: : 775	8	0 44 43,19	: :	+ 3 17 51,98	: :
: : 928	7	0 53 36,75	: :	+ 4 4 43,00	: :
Weisse I, 269	9	1 17 6,60	: :	+ 5 45 7,24	: :
: : 328	8	1 20 2,42	: :	+ 6 14 5,06	: :
: : 1022	8	1 57 57,12	: :	+ 9 24 15,74	: :
Weisse II, 615	8	2 36 7,43	: :	+12 41 32,64	: :
: : 746	9	2 43 49,90	: :	+12 54 44,66	: :
: : 841	9	2 48 32,02	: :	+13 20 53,06	: :
* 132 W	9.5	2 52 6,90	Wash. Equat.	+13 45 8,69	Wash. Equat.
Weisse IV, 65	9	4 4 35,50	Weisse Catal.	+17 28 13,84	Weisse Catal.
: : 183	7	4 9 55,83	: :	+17 54 37,17	: :

(56) Pandora.

1863	Wash. M. T.	Number of comp.	Comp.-Star	(55) − * Δα	(55) − * Δδ	(55) α	(55) δ
Dec. 4	8h28m27s4	12	BZ. 400, 45	+1m20s03,	− 8′45″59	4h8m40s71,	+31°12′14″95
7	9 17 20,3	4	: : 45	−1 47,10	−14 25,11	4 5 33,73	31 6 35,11
9	8 30 32,8	12	: : 37	+2 31,63	−14 48,91	4 3 36,52	31 2 18,57

Mean places of Comparison-Stars for 1860.

		α	Authority	δ	Authority
BZ. 400, 45	8	4h7m 3s33	Bessel's Zones	+31°20′20″06	Bessel's Zones
: : 37	8	4 0 47,43	: :	+31 16 25,54	: :

Comet IV. 1863.

1863	Wash. M. T.	Number of comp.	Comp. Star	☄ − * Δα	☄ − * Δδ	☄ α	☄ δ
h Nov. 7	14h38m56s0	6	Radcliffe 2771	−7m44s30,	+7′35″33	11h42m29s33,	+41°13′37″98

Mean place of Comparison-Star for 1860,0.

		α	Authority	δ	Authority
Radcliffe 2771	7	11h50m2s14	Radcliffe Cat.	+41°7′33″36	Radcliffe Cat.

(13) Egeria.

1864	Wash. M. T.	Number of comp.	Comp.-Star	(13) − * Δα	(13) − * Δδ	(13) α	(13) δ
Jan. 5	8h42m 2s3	20	Oeltzen, № 8459	+1m51s46,	−13′22″49	7h51m47s35,	+46°45′28″88
6	8 41 32,4	13	: : :	+0 37,44	− 6 4,48	7 50 33,37	+46 52 48,21
9	8 44 22,7	6	: : :	−3 11,73	+13 58,61	7 46 44,28	+47 12 54,45
: :		6	: : 8445	−1 59,15	+ 2 44,19	7 46 44,26	+47 12 50,30
11	9 32 13,2	4	Radcliffe 2048	−0 32,48	−19 11,50	7 44 5,67	+47 24 37,61

Digitized by Google

Mean places of Comparison-Stars for 1860,0.

		α	Authority	δ	Authority
Oeltzen, № 8459	9	7h 49m 35'84	Oeltzen Catalogue	+46° 59' 44"18	Oeltzen Catalogue
» » 8445	9	7 48 23,19	» »	+47 10 55,48	» »
Radcliffe 2048	6.5	7 44 17,63	Radcliffe Catal.	+47 44 38,01	Radcliffe Catal.

Comet VI. 1863 (*Respighi*).

	1864	Wash. M. T.	Number of comp.	Comp.-Star	☄ − * Δα	Δδ	☄ α	☄ δ
	Jan. 25	7h 4m 14s3	7	Oeltz. № 23385	−0m 40'37,	−11' 43"23	22h 0m 21s13,	+52° 46' 21"36
h	26	7 13 39,0	14	» » 24533	+0 18,16	+ 5 40,83	22 36 24,36	53 46 44,07
	27	6 49 46,7	2	Radcliffe 6067	−1 19,35	−16 45,77	23 17 24,34	54 3 51,08
	»	7 34 17,0	14	» 6081	−2 1,13	− 3 55,50	23 18 52,93	54 3 28,88
h	28	7 13 44,9	8	Oeltz. № 26423	+2 57,94	+16 10,90	0 3 2,51	53 19 1,59
	Febr. 3	9 28 42,4	8	B. Z. 398, 17	−2 17,55	−15 53,70	3 37 3,53	28 42 29,53
	5	9 0 16,3	6	ω^2 Tauri	−0 9,04	− 4 10,85	4 9 11,65	20 10 29,19
	8	8 14 17,5	14	* 128 W	−0 26,53	− 6 47,75	4 40 37,12	10 36 28,51
h	9	8 16 32,1	14	Weisse IV, 1028	+0 48,08	−15 0,24	4 48 22,97	8 7 37,27
	10	7 53 38,8	14	* 129 W	+0 10,94	+ 3 37,83	4 55 3,61	5 59 26,34
h	11	8 21 33,3	10	Weisse V, 55	−3 25,61	−11 38,22	5 1 9,40	4 2 50,20
	12	10 43 28,1	7	* 130 W	+0 14,85	− 0 5,01	5 6 59,48	2 11 10,40
h	13	7 16 51,8	8	* 131 W	−1 22,64	− 2 25,72	5 11 4,19	+ 0 56 20,14

Mean places of Comparison-Stars for 1860,0.

		α	Authority	δ	Authority
Oeltz. № 23385	7	22h 0m 50'36	Oeltzen N	+52° 56' 32"85	Oeltzen N
» » 24533	8	22 35 53,60	» »	53 39 23,87	» »
Radcliffe 6067	8	23 18 29,56	Radcliffe Catal.	54 19 0,84	Radcliffe Catal.
» 6081	9	23 20 39,54	» »	54 5 42,44	» »
Oeltz. № 26423	8	0 0 48,73	Oeltzen N	53 1 9,91	Oeltzen N
BZ. 398, 17	9	3 39 2,81	Bessel's Zones	28 57 21,91	Bessel's Zones
ω^2 Tauri	5	4 9 3,77	Wash. Obs.	20 13 50,65	Wash. Obs.
* 128 W	9	4 40 48,12	Wash. Equat.	10 42 54,23	Wash. Equat.
Weisse IV, 1028	8	4 47 19,71	Weisse Cat.	8 22 6,74	Weisse Catal.
* 129	9	4 54 37,8	Wash. Equat.	5 55 19,6	Wash. Equat.
Weisse V, 55	8	5 4 20,19	Weisse Catal.	4 14 4,87	Weisse Catal.
* 130 W	9	5 6 29,39	Wash. Equat.	2 10 48,84	Wash. Equat.
* 131 W	9	5 12 12,68	» »	+ 0 58 25,6	» »

(58) Concordia.

1864	Wash. M. T.	Number of comp.	Comp.-Star	(58) − * Δα	Δδ	(58) α	(58) δ
March 9	10h 0m 55'4	6	2 Weisse VIII, 490	−0m 3'71,	+4' 12"90	8h 21m 47'47,	+16° 43' 31"35

Mean place of Comparison-Star for 1860,0.

		α	Authority	δ	Authority
2 Weisse VIII, 490	9	8h 21m 35'03	2 Weisse Cat.	+16° 40' 16"78	2 Weisse Cat.

(25) Phocaea.

	1864	Wash. M. T.	Number of comp.	Comp.-Star	(25) − * Δα	Δδ	(25) α	(25) δ
h	April 7	10h 40m 28'4	19	Oeltz., S. 12629	−0' 15"43,	+ 5m 5'16	12h 57m 37'34,	−16° 51' 44"21
	18	9 55 18,2	3	Weisse XII, 834	−1 5,72	+11 23,30	12 48 15,31	−14 1 25,82
h	19	10 42 16,2	10	» » 867	−3 24,79	− 8 1,19	12 47 26,07	−13 44 48,36
h	23	11 45 46,1	12	» » 743	−0 1,88	+ 5 8,21	12 44 11,44	−12 39 5,84
	25	9 36 11,3	3	» » 728	−0 23,80	+ 9 8,32	12 43 1,64	−12 8 36,17

Digitized by Google

Mean places of Comparison-Stars for 1860,0.

		α	Authority	δ	Authority
Oeltz, S. 12629	7.5	12h57m37'09	Oeltzen, S.	−16°55'20"12	Oeltzen, S.
Weisse XII, 834	8	12 49 5,52	Weisse Catal.	−14 11 18,26	Weisse Catal.
: : 857	8	12 50 35,25	: :	−13 35 15,65	: :
: : 743	8.5	12 43 59,66	: :	−12 42 42,11	: :
: : 728	8	12 43 10,00	: :	−12 16 12,58	: :

(52) Europa.

1864	Wash. M. T.	Number of comp.	Comp.-Star	(52) − * Δα	Δδ	(52) α	δ
h April 26	10h35m16'5	10	Weisse XIII, 354	+0m47'71,	− 4' 8"48	13h23m28'79	+2°20'29"04
h 28	7 56 17,5	14	: : :	−0 29,60	+ 2 0,28	13 22 11,47	+2 26 38,10
29	9 57 2,1	20	: : :	−1 7,99	+ 4 51,52	13 21 33,16	+2 29 29,48
May 4	8 52 7,0	12	: : 303	−1 6,90	+15 17,07	13 18 34,55	+2 41 36,63

Mean places of Comparison-Stars for 1860,0.

		α	Authority	δ	Authority
Weisse XIII, 354	8	13h22m25'98	Weisse Catal.	+2°26' 5"09	Weisse Catal.
: : 303	9	13 19 26,39	: :	+2 27 46,56	: :

(34) Circe.

1864	Wash. M. T.	Number of comp.	Comp.-Star	(34) − * Δα	Δδ	(34) α	δ
May 4	10h48m27'2	3	Weisse XIV, 1149	+2m52'98,	+ 1' 14"68	15h 4m27'40	−11°14'55"28
h 5	10 49 14,9	13	: XV, 3	+1 19,18	− 6 10,44	15 3 36,75	−11 9 29,13
h 7	10 22 13,3	14	: : :	−0 22,20	+ 4 25,32	15 1 55,33	−10 58 52,60
10	8 57 46,3	11	: XIV, 1048	−2 5,21	+13 6,89	14 54 29,85	−10 15 6,98

Mean places of Comparison-Stars for 1860,0.

		α	Authority	δ	Authority
Weisse XIV, 1149	8	15h 1m18'21	Weisse Catal.	−11°15' 8"11	Weisse Catal.
: XV, 3	9	15 2 1,33		−11 2 16,75	
: XIV, 1048	8	14 56 18,87		−10 37 9,70	

(17) Thetis.

1864	Wash. M. T.	Number of comp.	Comp.-Star	(1) − * Δα	Δδ	(17) α	δ
May 30	9h36m36'6	17	Weisse XV, 444	+1m 5'89,	−1' 49"34	15h26m 5'78,	−9°9' 8"53
h 31	9 25 10,4	10	: : :	+0 18,68	−1 49,71	15 25 18,48	−9 9 10,52

Mean place of Comparison-Star for 1860,0.

		α	Authority	δ	Authority
Weisse XV, 444	6	15h24 43'41	Weisse Catal.	−9° 6' 26"61	Weisse Catal.

Washington, 1864 June 2. *J. M. Gilliss.*

Beobachtungen veränderlicher Sterne. Von Herrn Director *J. F. Julius Schmidt.*

1) Minimum von Mira Ceti.

Die Beobachtungen umfassen die Zeit von 1863 Aug. 10 bis 1864 März 29. Zwei Curven nach Vergleichungen am Refractor und am Sucher ergeben das kleinste Licht:

1863 December 24.

Der Stern blieb diesmal etwas heller als im Minimo März 1863. Als Mira im Dec. und Januar von der 9.10ten Grösse war, liess sich die rothgelbe Farbe gut erkennen. 1864 März 8: Mira = 6m, dem freien Auge jedoch wegen der Dämmerung unsichtbar. März 26, 7h5 stand er schon sehr tief und hatte

Digitized by Google

schon das Licht von δ Ceti (am Sucher gesehen). März 29 war er bereits in der Dämmerung unsichtbar geworden.

2) *R* Leonis. 1863.

Aus meinen zu Wien angestellten Beobachtungen lässt sich das Maximum nicht direct finden, da die Vergleichungen nach dem 27. Juni unmöglich wurden. Nach dem Gange der Curve von 1864 setze ich aber:

Maximum 1863 Juni 25, ziemlich sicher.

Das Minimum ward aus zahlreichen Athener Beobachtungen nach 2 Curven bestimmt:

Minimum 1863 Nov. 25.

Athen, 1864 Juni 4.

J. F. Jul. Schmidt.

Beobachtungen, Elemente und Ephemeride des Cometen I. 1864.

Mitgetheilt von Herrn *F. Tietjen* in Berlin.

Von dem Cometen I. 1864 erlaubte das ungünstige Wetter nur folgende Beobachtungen:

	M. Zt. Berlin	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	α	δ	$\ast$
1864 Juli 10	$13^h37^m45^s$	-2^m18^s40	$+0'\,11''4$	$2^h59^m34^s50$	$+18°\,51'\,46''1$	*a*
" 13	13 32 0	−2 9,47	−4 35,8	3 1 44,08	+19 8 3,4	*b*
" 16	13 41 36	+2 18,29	−1 4,1	3 4 20,52	+19 27 50,0	*c*

Mittlere Örter der Vergleichsterne für 1864,0:

$\ast$ *a*	$3^h\ 1^m50^s79$	$+18°\,51'\,31''9$	Taylor (t), Bessel ($\frac{1}{3}$).
b	3 3 51,35	+19 12 36,2	Mädler.
c	3 1 59,87	+19 28 50,8	durch Ansicht. an *d* bestimmt.
d	2 53 39,62	+19 38 28,7	Bessel.

Aus vorstehenden 3 Beobachtungen erhielt ich folgende Elemente:

$T =$ 1864 Aug. 20,0399 mittl. Zt. Berl.

$\pi = 300°\,52'\ 8''2$
$\Omega = 90\ 18\ 2,0$ } 1864,0
$i = 1\ 52\ 20,0$

$\log q = 9{,}950904$. Rückläufig.

Die mittlere Beob. lässt folgende beträchtliche Fehler übrig:

(R−B) $\Delta\lambda = +27''0$, $\Delta\beta = +4''1$.

Ein Elementensystem, das ich früher aus Bologna Juli 5 und den beiden ersten Berliner Beobb. berechnet hatte und welches mit obigem nahe stimmt, liess für die mittlere Beob. die noch grösseren Fehler $\Delta\lambda = +43''0$, $\Delta\beta = +3''0$ übrig.

Nach den mitgetheilten Elementen ist folgende Ephemeride für 12^h Berl. berechnet:

1864	α	δ	log *r*	log Δ	Helligkeit
Juli 23	3^h13^m1	$+20°\,35'$	0,0091	9,8547	3,1
25	3 17,1	21 4	0,0020	9,8030	4,1
27	3 22,2	21 42	9,9952	9,7441	5,6
29	3 29,3	22 32	9,9886	9,6756	7,9
31	3 39,4	23 40	9,9825	9,5943	12
Aug. 2	3 55,3	25 18	9,9768	9,4953	19
4	4 23,1	27 50	9,9715	9,3709	35
6	5 20,6	31 36	9,9667	9,2129	73
7	6 14,6	33 29	9,9646	9,1241	112
8	7 36,7	33 32	9,9625	9,0461	161
9	9 19,0	28 40	9,9607	9,0125	190
10	10 48,5	19 34	9,9589	9,0469	163
12	12 28,0	+ 4 39	9,9559	9,2141	77

Die Helligkeit zur Zeit der Entdeckung wurde = 1 gesetzt.

F. Tietjen.

Bahnbestimmung des Cometen I. 1864, von Herrn Dr. *Frischauf.*

Aus den Beobachtungen: Bologna Juli 5, Wien Juli 9 u. 14 erhielt ich folgende Elemente:

$T =$ 1864 August 21,610 mittlere Berliner Zt.

$\log q = 9{,}94986$
$\pi = 236°\,59'\,4$
$\Omega = 88\ 34,4$ } scheinb. Aeq. Juli 9.
$i = 178\ 7,2$

Der mittlere Ort wird dargestellt:

(B−R): $d\lambda = -20''$, $d\beta = 0''$.

Die Elemente dürften wegen der geringen Bewegung des Cometen noch sehr unsicher sein; gelingt jedoch in nächsten Tagen eine Beobachtung, so werde ich verbesserte Elemente und eine Ephemeride des Cometen berechnen.

Nach nebenstehenden Elementen kommt der Comet um Mitte August der Erde am nächsten, und seine Helligkeit würde ungefähr das 100fache der vom 15 Juli betragen.

Wien, 1864 Juli 18.

Dr. *Johann Frischauf.*

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1485.

Bahnbestimmungen der kleinen Planeten (48) und (49). Von Herrn Dr. *C. Powalky.*

Doris (48).

Die Störungen dieses Planeten durch Jupiter und Saturn sind mit solcher Genauigkeit berechnet, dass ich vor einem Fehler, der eine halbe Secunde im beobachteten Orte betragen könnte, sicher zu sein glaube Bei den Störungen der Breite musste ich auch das Glied FDu in D^2u berücksichtigen. Die übrigen Glieder, welche in dem Aufsatz: „Ueber die Anwendung der *Hansen*'schen Formeln u. s. w." A. N. № 1438 in Klammern stehen, haben keinen merkbaren Einfluss. (Statt $Fu\,Dw_1$ muss es dort heissen: $\frac{Fu\,Dw_1}{\mathfrak{M}}$; auch auf der folgenden Seite ist noch ein Fehler in dem Ausdruck für $log(1+x)$, welcher gleich ist $\mathfrak{M}(x-\frac{1}{2}x^2+\ldots.)$).

Die Elemente und Störungswerthe, auf welche sich die letzte Berechnung der Orte zur Vergleichung mit den beobachteten stützt, sind folgende:

Epoche: 1858 Februar 23.

$M = 302^\circ\,46'\,19''76$
$\pi = 76\;57\;41{,}02$
$\Omega = 185\;15\;49{,}0$ } mittl. Aeq. 1860,0.
$i = 6\;29\;38{,}7$
$\varphi = 4\;24\;30{,}34$
$\mu = 647{,}23268$
$log\,a = 0{,}4926308.$

		Einheiten der 7ten Decimale	
1857 Oct. 22,5.	$\delta M = +6''8,$	$w_1 = -76,$	$u = +99$
1858 Febr. 6,5	$+0{,}3$	0	0
1859 Jan. 5,5	$+25{,}1$	+1988	+2122
1860 Febr.26,5	$-13'\,27{,}8$	+12322	+11647
1861 Juni 13,5	$-37\;54{,}8$	+3740	+6501

Epoche: 1862 Juli 25.

$M = 235^\circ\,11'\,27''75$
$\pi = 74\;18\;32{,}73$
$\Omega = 185\;3\;18{,}7$ } 1860,0.
$i = 6\;29\;28{,}9$
$\varphi = 4\;23\;42{,}91$
$\mu = 647{,}13054$
$log\,a = 0{,}4926765.$

1863 Oct. 19,0. $\delta M = -5''54$, $w_1 = +1024$, $u = -37$ in Einheiten der 7ten Decimale.

Die sieben aus den Beobachtungen gebildeten Normalörter mit den Vergleichungen (R-B) und der Zahl der Beobachtungen sind:

	α	R—B	δ	R—B	Z. d. B.
1857 Oct. 22,5	$334^\circ\,19'\,52''4$	$-1''1$	$-\;8^\circ\;7'\,48''8$	$+2''1$	10
1858 Febr. 6 5	$357\;12\;43{,}8$	$-0{,}1$	$-\;1\;33\;33{,}3$	$+2{,}2$	3
1859 Jan. 5,46330	$62\;46\;7{,}8$	$-2{,}4$	$+12\;24\;47{,}0$	$+0{,}9$	4
1860 Febr.26,5	$161\;20\;27{,}6$	$-1{,}7$	$+\;3\;32\;38{,}0$	$+2{,}9$	6
1861 Juni 13,5	$228\;27\;48{,}7$	$-5{,}8$	$-10\;35\;22{\cdot}8$	$+0{,}3$	3
1862 Juli 25,0	$303\;31\;23{,}6$	$+2{,}2$	$-11\;20\;\;5{,}5$	$-2{,}5$	3
1863 Oct. 19,0	$22\;38\;47{,}7$	$+1{,}1$	$+\;6\;\;3\;39{,}9$	$+0{,}8$	4

Die hier folgenden Logarithmen der Coefficienten der Differentialquotienten mögen vielleicht auch bei einer späteren Berechnung von Nutzen sein; ich füge denselben die Gewichte bei, welche ich den einzelnen Gleichungen gegeben hatte, die mit den aus der Zahl der Beobachtungen folgenden nicht ganz übereinstimmen, weil ich später noch einige Beobachtungen zur Bildung der Normalörter hinzugezogen hatte.

	$d\pi$	$10\,d\Omega$	di	$d\varphi$	dM	$\frac{1}{1000}d\mu$ (1858 Jan. 0)	Gew.
1857 Oct. 22,5	0,0741	9,6474n	8,9872	0,3783n	0,0711	$9{,}1418n+\Delta\alpha=0$	γ_{10}
	9,5095	0,1175	9,5431	9,8142n	9,5039	$8{,}6365n+\Delta\delta=0$	
1858 Febr. 6,5	9,8802	9,4959n	8,1624	0,1742n	9,9026	$7{,}4314n+\Delta\alpha=0$	γ_3
	9,3583	9,9353	8,6768n	9,6592n	9,3780	$7{,}6812n+\Delta\delta=0$	

Digitized by Google

	$d\pi$	$10\,d\Omega$	di	$d\varphi$	dM	$\frac{1}{1000}d\mu$ (1858 Jan. 0)	Gew.
1859 Jan. 5,5	0,1279	9,1959n	9,2138	9,9697n	0,1958	9,7137 $+\Delta\alpha=0$	γ^3
	9,1815	9,6876	0,1146n	9,2693n	9,2506	8,6284 $+\Delta\delta=0$	
1860 Febr.26,5	0,1504	9,7518n	9,2415n	0,4620	0,1556	0,0570 $+\Delta\alpha=0$	γ^6
	9,6160n	0,1480n	9,7762n	9,9291n	9,6192n	9,5290n $+\Delta\delta=0$	
1861 Juni 14,0	0,1200	9,4106n	9,3090	9,9823	0,0591	0,1439 $+\Delta\alpha=0$	γ^2
	9,3786n	9,9427n	0,0314	9,3640n	9,3205n	9,3836n $+\Delta\delta=0$	
1862 Juli 25,0	0,1544	9,3365n	9,3387n	0,3178n	0,1128	0,3345 $+\Delta\alpha=0$	γ^3
	9,3906	9,8645	0,1014	9,6024n	9,3560	9,5938 $+\Delta\delta=0$	
1863 Oct. 19,0	0,1623	9,7185n	9,1180	0,3625n	0,2074	0,5329 $+\Delta\alpha=0$	γ^4
	9,6030	0,1841	9,6779n	9,8176n	9,6491	9,9357 $+\Delta\delta=0$	

Mit Rücksicht auf die Gewichte erhielt ich hieraus die Bestimmungsgleichungen:

$$+54{,}46\,d\pi - 4{,}10\,10\,d\Omega + 0{,}08\,di - 32{,}36\,d\varphi + 55{,}47\,dM + 45{,}37\,\tfrac{1}{1000}d\mu + n = 0$$
$$+50{,}08\;\;\; + 6{,}28\;\;\; + 1{,}22\;\;\; - 4{,}20\;\;\; - 3{,}93\;\;\; \;\;\; \;\;\; \;\;\;$$
$$+17{,}11\;\;\; + 0{,}05\;\;\; + 0{,}06\;\;\; + 0{,}36\;\;\; \;\;\; \;\;\; \;\;\;$$
$$+165{,}21\;\;\; -33{,}77\;\;\; -21{,}21\;\;\; \;\;\; \;\;\; \;\;\;$$
$$+56{,}88\;\;\; +46{,}83\;\;\; \;\;\; \;\;\; \;\;\;$$
$$+77{,}54\;\;\; \;\;\; \;\;\; \;\;\;$$

Zur letzten Verbesserung der obigen Elemente setze ich $d\pi = +1''0$, $d\mu = -0''001$ und $di = +0''5$; es bleiben dann die folgenden Abweichungen — Rechnung minus Beobachtung — übrig, die einer Bestätigung durch directe Rechnung nicht bedürfen.

	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	Z. d. B.
1857 Oct. 22,5	0″0	+2″6	10
1858 Febr. 6,5	+0,7	+2,4	3
1859 Jan. 5,5	−1,5	+0,3	4
1860 Febr.26,5	−1,5	+2,5	6
1861 Juni 14,0	−5,8	+0,6	3
1862 Juli 25,0	+1,4	−2,0	3
1863 Oct. 19,0	−0,8	+0,1	4

Elemente.

Epoche: 1862 Juli 25,0 mittl. Berl. Zt.

$M = 235°\,11'\,27''75$
$\pi = 74\;18\;33{,}73$ $\quad +50{,}22\,(t-1860)$
$\Omega = 185\;\;3\;18{,}7$ $\quad +51{,}08\,(t-1860)$
$i = 6\;29\;29{,}4$ $\quad -0{,}46\,(t-1860)$
$\varphi = 4\;23\;42{,}9$
$\mu = 647{,}12954$
$\log a = 0{,}4926769.$

Die Abweichung der Greenwicher Beobachtung vom 14. Oct. 1863 von der Berechnung wird: $\Delta\alpha = -1''65$ und $\Delta\delta = +1''15$; sie ist zur Bestimmung nicht zugezogen, weil ich sie erst später erhielt.

Pales (49).

Die Störungen der Pales durch Jupiter und Saturn sind für den ganzen Zeitraum der Beobachtungen mit den folgenden Elementen berechnet:

Epoche: 1858 Februar 23.
$M = 258°\,33'\,59''6$
$\pi = 32\;52\;35{,}0$
$\Omega = 290\;29\;53{,}9$ } 1860,0.
$i = 3\;\;8\;45{,}1$
$\varphi = 13\;44\;\;2{,}6$
$\mu = 655{,}03835.$

Die Vergleichung mit den Beobachtungen hat dagegen die genaueren Elemente:

Epoche: 1858 Februar 23.
$M = 258°\,34'\,39''84$
$\pi = 32\;51\;41{,}7$
$\Omega = 290\;33\;33{,}7$ } 1860,0.
$i = 3\;\;8\;31{,}84$
$\varphi = 13\;43\;39{,}04$
$\mu = 655{,}23800$

ergeben. Für die Zeit, als der Planet (49) dem Jupiter nahe kam, Juni 1858, stimmten die heliocentrischen Orte aus beiden Elementen sehr nahe überein. Da diese aber später, wie aus den bedeutenden Abweichungen der Werthe von μ leicht zu erkennen ist, mehr abweichen, so habe ich die Jupiterstörungen in $\log r$ und in M für 1860 März 24,0 in Störungen der Elemente verwandelt, da dann die Fehler der aus ungenauen Elementen berechneten Störungen weit geringer werden und wahrscheinlich die Grenzen der Beobachtungsfehler nicht übersteigen. Der Einfluss einer mög-

Digitized by Google

lichen Unrichtigkeit in den Störungswerthen auf die Declinationen ist sicher sehr unbedeutend. Die Störungswerthe für die Zeiten der Normalörter sind:

	dM	w_1	u	
1857 Oct. 1,5	+ 9″9,	+28,	0	In Bezug auf die Elemente: 1858 Februar 23.
» 21,5	+ 7,54	+44	0	
» Nov. 18,5	+ 4,7	+47	0	
1858 Jan. 6,5	+ 1,0	+20	0	
» Febr. 14,5	0,0	0	0	
» Nov. 12,5	−40,05	+1607	−1036	
1859 Febr. 1,5	−1′ 39,4	+2279	−1549	
1860 März 21,5	−15″45	+285	−2577	Epoche: 1860 März 24
1861 Mai 15,5	−29,56	−296	− 953	M = 137° 22′ 20″0
1862 Juli 29,5	+1′ 50,26	−547	+1257	π = 32 26 36,1
				Ω und i wie oben.
				φ = 13 43 47,4
				μ = 656,31874.

Epoche: 1863 November 14,0.

M = 20° 0′ 30″8
π = 32 11 35,5 +50″21 $(t-1860)$
Ω = 290 28 33,6 +57,88 $(t-1860)$
i = 3 8 45,64 + 0,21 $(t-1860)$
φ = 13 43 18,3
μ = 655,62089
$\log a$ = 0,4889025.

Die Normalörter nebst den Vergleichungen mit den aus den vorstehenden Elementen und Störungen berechneten Oertern (Rechnung — Beobachtung) sind:

	α	R—B	δ	R—B	Z. d. B.	Vergl. d. ind. Rechnung $\Delta\alpha$	$\Delta\delta$
1857 Oct. 1,5	335° 49′ 14″9	+0″9	− 5° 37′ 6″7	+2″3	8	+0″5	+1″2
» 21,5	335 5 25,7	+1,0	− 6 6 43,6	−0,2	7		
» Nov. 18,5	338 23 21,7	+1,5	− 5 14 54,5	+1,9	3		
1858 Jan. 6,5	352 58 58,5	−2,1	+ 0 6 29,2	+2,2	3		
» Febr. 14,5	8 51 2,3	+3,7	+ 6 31 23,8	+2,0	2		
» Nov. 12,5	126 10 26,7	+4,2	+19 48 16,2	+1,9	3		
1859 Febr. 1,5	116 19 12,1	−1,6	+20 24 52,2	−0,3	13	0,0	−1,0
1860 März 21,5	183 23 51,3	−3,1	− 5 59 18,6	−0,7	4	−3,3	−0,8
1861 Mai 15,5	230 21 11,6	−0,5	−22 11 48,1	+1,1	1	−0,2	+0,9
1862 Juli 29,5	296 58 51,1	0,0	−20 25 34,7	+1,2	5	−0,8	+0,5
1863 Dec. 2,5	68 0 20,7	+0,1	+25 21 28,6	+0,9	12	−0,7	+0,5

Die Coefficienten der Differentialquotienten in den folgenden Gleichungen sind zum Theil nach früheren ungenaueren Elementen berechnet. Da indess die durch dieselben erhaltenen Elemente jedenfalls nur sehr geringe Correctionen erfordern werden, so ist der Grad der Genauigkeit, den sie besitzen, für die Folge vollständig ausreichend; desshalb theile ich hier die logarithmischen Werthe derselben mit, wie ich sie benutzt habe:

	$d\pi$	$\sin i\, d\Omega$	di	$d\varphi$	dM	$\frac{1}{1000} d\mu$ (1858 Febr. 23)	Gew.
1857 Oct. 21,5	0,0879	9,3474	9,7021n	0,3309n	0,2530	9,4959n + $\Delta\alpha$ = 0	γ^{18}
	9,7105	9,7902n	0,0693	9,9361n	9,8816	9,0969n + $\Delta\delta$ = 0	
1859 Jan. 26,5	0,1687	9,5065	8,7474n	0,4814	0,2218	9,7522 + $\Delta\alpha$ = 0	γ^{8}
	9,5561n	0,1663	9,3587n	9,8716n	9,6071n	9,1370 + $\Delta\delta$ = 0	
1860 März 21,5	0,0964	9,0935	9,7389n	0,0339	9,9296	9,8121 + $\Delta\alpha$ = 0	γ^{3}
	9,7504n	9,5720	0,0791n	9,6690n	9,5805n	9,4720n + $\Delta\delta$ = 0	
1861 Mai 15,5	0,1265	9,3201n	9,4130n	9,9433n	9,9483	0,0189 + $\Delta\alpha$ = 0	1
	9,4918n	9,8564n	0,0478n	9,3448	9,3170n	9,3964n + $\Delta\delta$ = 0	

Digitized by Google

	$d\pi$	$\sin i\, d\Omega$	di	$d\varphi$	dM	$\frac{1}{1000} d\mu$ (1858 Febr. 23)	Gew.
1862 Juli 29,5	0,1668	9,4955	8,7067n	0,4768n	0,1850	0,3902 $+\Delta\alpha = 0$	γ^5
	9,5471	0,1599n	9,3050	9,8547n	9,5687	9,7757 $+\Delta\delta = 0$	
1863 Dec. 2,5	0,2204	9,2522n	9,0645n	0,3602	0,4075	0,7305 $+\Delta\alpha = 0$	γ^{10}
	9,2672	0,1005	0,0302	9,4502	9,4456	9,7731 $+\Delta\delta = 0$	

Mit den in der letzten Spalte angegebenen Gewichten erhielt ich die Bestimmungsgleichungen:

$$+97{,}01\,d\pi - 2{,}35\,\sin i\,d\Omega - 0{,}22\,di + 1{,}60\,d\varphi + 127{,}23\,dM + 112{,}90\,\tfrac{1}{1000}d\mu + n = 0$$
$$+53{,}95\,\pi - 6{,}37\,\pi - 0{,}12\,\pi - 0{,}23\,\pi - 2{,}75\,\pi\,\pi\,\pi$$
$$+48{,}11\,\pi + 1{,}63\,\pi - 0{,}16\,\pi + 0{,}32\,\pi\,\pi\,\pi$$
$$+279{,}67\,\pi - 0{,}56\,\pi + 116{,}03\,\pi\,\pi\,\pi$$
$$+173{,}58\,\pi + 158{,}18\,\pi\,\pi\,\pi$$
$$+331{,}72\,\pi\,\pi\,\pi$$

Die nachträgliche Vergleichung einer Pariser Beobachtung von 1863 Nov. 30 giebt $\Delta\alpha = -1''0$, $\Delta\delta = -0''5$.

Bei obigen Bahnbestimmungen war die Sonnenlänge nach *Hansen & Olufsen* $+1''$, die anderen Reductionselemente nach denselben Tafeln angenommen. Das vorherrschende positive Zeichen bei $\Delta\delta$, namentlich in den ersten Jahren bis 1860, wird sich dadurch erklären lassen, dass die Vergleichsterne der Berliner Beobachtungen noch nach *Bessel*'schen Fundamentalsternen bestimmt waren. Die starke Abweichung in AR der guten Ortsbestimmungen von Doris für 1861 Juni 18, nachdem die Jupiterstörungen ein erstes negatives Maximum erreicht hatten (bei der Opposition dieses Planeten in 1863 waren diese Störungen in Bezug auf das erste System nahe gleich Null) wird vielleicht durch eine Aenderung der Jupitersmasse, die hier $= \frac{1}{1047{,}88}$ angenommen war, erklärt, worüber gute Beobachtungen der beiden Planeten in den Oppositionen der nächstfolgenden Jahre eine sehr sichere Entscheidung geben werden. — Eine Verringerung der Jupitersmasse um 0,001 ihres Werthes würde eine Correction von $+2''6$ in $\Delta\alpha$ für Doris 1861 geben.

Berlin, 1864 Juni 9. *C. Powalky.*

Beobachtungen auf der Sternwarte zu Athen. Von Herrn Director *J. F. Julius Schmidt.*

Ortsbestimmungen von Cometen.

Comet VI, von *Bäcker* 1863 October entdeckt.

					α	δ
1863 Nov. 13	$13^h\ 9^m35^s$.	$\mathscr{C} = \alpha + 22'846$,	$\alpha - 9'\,24''71$	(4)	$\mathscr{C} = 12^h18^m38^s68$,	$+43°\,27'\ 0''8$
17	13 2 12	$\beta + 115{,}056$	$\beta + 0\ 5{,}65$	(4)	12 47 16,69	$+44\ 45\ 50{,}6$
17	14 26 2	$\gamma - 68{,}661$	$\gamma - 14\ 56{,}45$	(4)	12 47 51,46	$+44\ 46\ 51{,}5$
1864 März 7	16 15 10	$\delta - 58{,}372$	$\delta + 1\ 23{,}42$	(4)	.....	.....
7	16 14 15	$\varepsilon - 39{,}566$	$\delta - 13\ 34{,}88$	(4)	.....	.....
7	16 30 26	$\zeta - 44{,}401$	$\zeta + 19\ 9{,}65$	(5)	20 13 38,78	$+15\ 54\ 20{,}7$

Scheinbare Oerter der Vergleichsterne:

$\alpha = 12^h18^m15'84$,	$+43°\,36'\,25''6$	Weisse 373.	
$\beta = 12\ 45\ 21{,}63$	$+44\ 45\ 44{,}9$	A. Z. 192, № 60.	
$\gamma = 12\ 49\ 0{,}13$	$+45\ 1\ 48{,}0$	" 192, № 61.	
$\delta = 20^h14^m35^s$	$+15°\,53'\ 0$	appr. B. D., p. 306, 4139.	
$\varepsilon =$	.....	" " " 323, 4227.	
$\zeta = 20\ 14\ 23{,}18$	$+15\ 35\ 11{,}0$	" " " 306, 4138.	
		Weisse 341.	

Bemerkungen.

Die kaum $\frac{1}{2}°$ lange Spur des Schweifes war leicht kenntlich und geraume Zeit sichtbar.

Nov. 13	13^h, Sternlicht (am Refractor)	$= 12^m$.	Scheitelradius $= 92''$
17	13^h " " "	$= 11^m$.	" $= 144$
März 7	16,5		" $= 94$.

Comet IV. 1863, Nov. 5 von *Tempel* entdeckt.

In № 1451 der Astron. Nachr. sind die Athener Beobachtungen vom 13. und 17. November mitgetheilt. Die später erhaltenen Messungen sind die folgenden.:

Digitized by Google

							α	δ	
1863 Dec. 10	5h54m38s.	♂ = ε	−247'514,	ε	+11' 36"64	(3)	♂ = 15h59m 6s70,	+30° 56' 15"2	sehr unsicher.
11	5 49 3	ζ	− 12,262	ζ	−.....	(4)	16 5 4,07	+31 13,5	unsicher.
12	5 52	.....		.....		..	16 11 15	+31 30,8	sehr unsicher.
13	5 49 41	ϑ	+ 41,923	ϑ	+13 57,26	(6)	16 17 19,19	+31 45 49,7	
14	5 49 54	ι	+ 60,102	ι	−15 7,01	(8)	16 23 2,50	+31 59 3,0	
15	5 45 26	κ	− 37,366	κ	− 7 0,59	(4)	16 28 33,75	+32 11 9,2	
16	5 50 42	λ	+ 41,625	λ	+13 59,07	(7)	16 33 57,14	+32 21 31,8	
16	5 57 32	μ	+165,526	μ	+13 42,49	(4)	16 33 58,63	+32 21 32,7	
16	6 8 43	ν	− 67,260	ν	+18 53,56	(4)	16 34 0,99	+32 21 54,4	sehr tief.
20	5 42 36	ξ	− 52,971	ξ	− 3.....	(2)	16 53 48,5	+32 53	sehr tief, Sturm.
20	5 42 36	ο	− 51,752	ο	+ 6 53...	(2)	16 53 49,2	+32 54	〃 〃 〃
20	5 55 9	ζ	− 50,572	ξ	− 3 1"19	(4)	16 53 50,89	+32 53 54,1	〃 〃 〃
20	5 58 12	π	− 24,532	π	+14 25,68	(2)	16 53 51,8	+32 53 57	〃 〃
20	6 8 12	ρ	−172,732	ρ	+11 10,26	(4)	16 53 53,86	+32 53 59,8	〃
21	5 51 11	σ	− 36,296	σ	+14 52,66	(6)	16 58 25,88	+33 0 2,2	sehr tief.
21	6 6 8	τ	+101,883	τ	+17 25,82	(4)	16 58 28,49	+33 0 15,0	
21	6 17 10	υ	− 51,346	υ	−13 26,12	(3)	16 58 29,92	+33 0 28,9	

Sämmtliche Decemberbeobachtungen haben geringen Werth, weil bei meist sehr ungünstiger Luft der Comet dem Horizonte zu nahe kam.

Scheinbare Oerter der Vergleichsterne.

ε =	16h 3m14s22,	+30° 44' 38"6	W. 65, 66, Lal. 29476.
ζ =	16 5 16,34	+31 19 54,6	〃 134, 135, 〃 29536.
ϑ =	16 16 37,27	+31 31 52,5	〃 486.
ι =	16 22 2,39	+31 14 10,0	〃 656.
κ =	16 29 11,12	+32 18 9,8	〃 885, 886.
λ =	16 33 15,52	+32 7 32,8	neu bestimmt.
μ =	16 31 13,14	+32 7 50,2	Weisse 954.
ν =	16 35 8,25	+32 3 0,9	〃 1090.
ξ =	16 54 41,46	+32 56 54,4	neu bestimmt, Bonner Durchmusterung, № 2829.
ο =	16 54 40,98	+32 47 14	neu bestimmt.
π =	16 54 16,3	+32 39 31	〃 〃
ρ =	16 56 46,60	+32 42 49,5	Weisse 1743.
σ =	16h59m 2s17	+32° 45' 9"5	Weisse 1814. (Es ward der Ort um −10s corrigirt.
τ =	16 59 21,27	+33 13 55,0	Weisse 1820.
υ =	16 56 46,61	+32 42 49,2	= ρ.

Bemerkungen.

Der Comet, meist in der Helligkeit eines Sterns der 4. Grösse, konnte auch im Lichte des Vollmondes noch mit freiem Auge gesehen werden. Die Länge des Schweifes, gesehen am Sucher, ward durch Eintragung in die Bonner Charten bestimmt, das Kernlicht am Refractor, der Scheitelradius der Coma am Kreismikrometer. *A* bedeuten Punkte in der Schweifaxe, bezogen auf das Aequinoctium von 1855, welche in Verbindung mit den entsprechenden Cometenörtern zur Kenntniss des Positionswinkels jener Axe führen.

		Schweiflänge	Scheitelradius der Coma	Allgemeine Helligkeit	Kernlicht	*A*		
Nov. 12	16h5	4°0	—	4m	—	α = 12h12m0,	δ = + 4° 8'	(für 1855)
13	16,5	3,2	187	4	7m8	12 21,0	+ 5 30	〃 〃
14	15,7	4,5	—	4	—	12 24,0	+ 7 10	〃 〃
15	16,8	7,2	—	4	—	12 20,0	+10 0	〃 〃
17	16,3	6,1	192	4	8	12 42,0	+13 55	〃 〃
22	16,6	10,6	—	4m5	—	13 32,0	+20. 20	〃 〃
25	17,2	2,0 (Mondschein)		5	—	14 6,0	+22 20	〃 〃
Dec. 3	16,2	2,0		5	—	15 7,0	+29 25	〃 〃

Comet V. 1863, Dec. 28 von *Respighi* entdeckt.

Wegen Mangels an rechtzeitiger Benachrichtigung konnte der Comet in Athen nicht beobachtet werden. Am 17. Febr. 1864 erhielt ich Angaben von Herrn Dr. *E. Weiss* aus Wien, aber der Mondschein hinderte, den Cometen zu sehen. Am 4. März ward (nach der *Engelmann*'schen Ephemeride) der Comet zum letzten Male, aber vergeblich, aufgesucht.

Athen, 1864 Juni 1. *J. F. Julius Schmidt.*

Digitized by Google

Ueber einige in Kopenhagen aufgefundene Eigenbewegungen von bemerkenswerther Grösse, sowie eine Liste neuerkannter Doppelsterne. Von Herrn Dr. *Schjellerup*.

In der Hoffnung, dass es den Astronomen nicht unlieb sein wird, einen Theil der *Bessel*'schen Zonen wiederbeobachtet zu sehen, habe ich mich vom Spätjahre 1861 an, als die hiesige neue Sternwarte in Wirksamkeit trat, mit Bestimmungen von teleskopischen Sternen, hauptsächlich neunter Grösse und zwar innerhalb der Grenze der akademischen Sternkarten, anhaltend beschäftigt. Ende 1863 hatte ich das mir vorgesteckte Ziel erreicht und sah mich im Stande, am Anfang dieses Jahres das erworbene Resultat der königl. dänischen Gesellschaft der Wissenschaften zu übergeben, die mit gewohnter Liberalität die Herausgabe in einem besonderen Bande beschlossen hat. Da ich in der Einleitung des Werkes, das schon dem Drucke übergeben ist und sich eines raschen Fortschrittes erfreut, eine eingehende Beschreibung des Instruments und eine Darstellung der befolgten Beobachtungs- und Reductionsweise, sowie Vergleichungen mit anderen häufig gebrauchten Catalogen etc. gegeben habe, so beschränke ich mich hier darauf, bloss anzudeuten, dass das Ganze 10000 auf 1865,0 reducirte Positionen aus der Passage über 4 Fäden und der Ablesung an vier Mikroskopen umfasst. Die Declinations-Beobachtungen sind mit dem von 10′ zu 10′ getheilten Kreise angestellt, da der feingetheilte Kreis auf dem Transport gelitten hat. Sorgfältige Prüfungen des angewandten Kreises haben jedoch gezeigt, dass seine Theilung für meinen Zweck nichts zu wünschen übrig lässt. Von der Gesammtzahl der Beobachtungen gehören nun gegen 3000 zu nicht früher bestimmten Sternen, die übrigen findet man bei *Lalande* und *Bessel*, deren Nummern nach *Baily* und *Weisse*, der grösseren Bequemlichkeit wegen, beigefügt sind. Ich habe, wie schon oben angedeutet ist, meinen Catalog durchgehends mit diesen und anderen Catalogen verglichen, und es ist mir dabei gelungen, viele Differenzen zu entfernen, die besonders in den Noten zu den akademischen Karten angegeben sind. Obgleich die meisten sich als Beobachtungs- oder Druckfehler bei dem einen oder dem anderen jener beiden Astronomen herausgestellt haben, ist dieses jedoch nicht bei allen der Fall gewesen, und daraus ist eine Anzahl Eigenbewegungen hervorgegangen, die den Lesern dieser Zeitschrift mitzutheilen meine Absicht ist:

№	*Baily*	*Weisse*	Grösse	AR 1865	Decl. 1865	Jährliche Eigenbewegung in AR	Jährliche Eigenbewegung in Decl.
1	2635	324	8.3	$1^h20^m\ 4^s56$	$-\ 0°50'\ 47''5$	$+0^s020$	$-0''455$
2	3620	886	7.7	1 50 34,15	−10 53 38,1	−0,029	−0,3
3	4269	147	7	2 11 0,70	+ 1 7 3,7	+0,017	+0,33
4	....	113	9	3 7 27,89	+ 8 29 27,7	+0,025	−0,41
5	6320	311	8	3 18 20,37	− 5 48 49,1	−0,019	−0,82
6	...	1189	7.5	4 54 6,66	− 5 54 49,2	+0,037	+1,00
7	9960	251	8	5 12 21,14	− 3 13 22,8	+0,048	+0,14
8	12018	265	7	6 10 6,77	+ 5 8 19,5	−0,021	+0,12
9	12283	527	7	6 18 22,36	− 0 51 56,6	+0,020	−0,34
10	22701	992	8.5	11 58 22,30	− 0 45 35,6	−0,035	0
11	23806	656	7.5	12 39 31,56	−11 4 33,0	−0,033	0
12	24168	880	8	12 52 6,96	− 9 6 41,7	−0,055	+0,17
13	24504	46	8.5	13 4 40,64	+10 20 4,4	−0,034	+0,4
14	25885	1043	8.5	13 59 41,78	− 4 52 8,2	−0,029	−0,20
15	28634	685	8.5	15 36 13,94	− 1 17 54,3	−0,025	−0,10
16	30694	873	7	16 46 10,91	+ 0 15 25,7	−0,047	−1,45
17	31055	1080	8	16 58 1,58	− 4 49 57,6	−0,070	−1,20
18	34118	480	8.5	18 21 19,28	− 3 56 44,1	−0,018	−0,37
19	38100	1300	8	19 52 26,78	−10 18 27,9	−0,027	−0,44
20	38139	....	9	19 53 33,53	−10 36 35,2	−0,024	−0,42
21	.....	802	9	20 31 58,20	+ 5 10 44,2	−0,059	−0,13
22	46650	853	9	23 42 9,00	+ 1 41 14,3	+0,071	−1,01

Diese Eigenbewegungen, № 6 und № 20 ausgenommen, beruhen auf recht sicheren Beobachtungen. № 4 liegen zwei Beobachtungen von *Bessel* und zwei von mir zu Grunde und № 21 kommt auch in *Lamont*'s Zone 113 vor.

Von № 22 habe ich schon eine vorläufige Anzeige in den Astr. Nachr. № 1433 gegeben und bemerke nur dazu, dass der Stern seitdem im Meridian beobachtet und besonders von September bis Ende vorigen Jahres mehrmals mit einem Nachbarstern in AR verglichen worden ist, weil seine Eigenbewegung von der Sonnenbewegung abhängig zu sein scheint.

Digitized by Google

Besondere Aufmerksamkeit habe ich stets den vorkommenden Doppelsternen geschenkt. Während der Passage solcher Sterne habe ich immer den Abstand und den Positionswinkel so nahe wie möglich zu schätzen gesucht. Indem ich nun die bekannten Verzeichnisse von *Herschel* und *Struve* durchging, hat es sich erwiesen, dass bei mir sich 34 fanden, die bei Jenen nicht vorkommen. Nur einige der merkwürdigsten sind im Refractor von Herrn Prof. *d'Arrest* und mir gemeinschaftlich näher untersucht und constatirt worden; diese Untersuchungen zeugen aber hinreichend von der vorzüglichen optischen Kraft, welche unser Meridiankreis besitzt.

Hier gebe ich eine Uebersicht dieser Doppelsterne:

№	AR 1865	Decl. 1865	Gr. d. Comp.		Dist.
1	$2^h47^m\ 9^s$	$+\ 9°12'$	9	9.5	18″
2	5 29 59	−13 54	8.5	9.5	15
3	5 42 58	− 4 30	8.5	9.5	56
4	6 21 6	− 5 52	9	9.5	40
5	7 14 6	− 0 25	9	9	5
6	7 18 30	− 5 28	8.5	9.3	42
7	7 28 48	− 5 41	9.5	10	40
8	7 34 11	+ 9 31	8.5	9.5	25
9	7 38 40	+14 3	9	9.5	2
10	8 18 36	+ 6 23	10	10	3
11	$8^h18^m52^s$	$+\ 0°\ 1'$	7.5	9	45″
12	8 45 22	−10 38	9	9	1
13	9 0 50	+ 0 20	9	9.3	5
14	10 15 1	− 9 5	8	8	2
15	15 1 46	− 0 27	8	8	1
16	15 31 50	− 8 7	9.3	9.3	3
17	15 40 45	− 4 54	9.5	9.5	3
18	15 51 52	− 2 41	8	8.5	1
19	16 44 23	+ 5 1	8		Oblonga?
20	17 19 44	+ 4 59	8	9	25
21	17 37 41	− 1 41	8	9.5	48
22	18 12 37	− 5 1	8	9	2
23	18 20 0	+ 6 27	8	9	47
24	18 26 56	+ 7 20	9	9	34
25	19 5 12	+ 0 41	8	9.5	45
26	19 5 53	− 3 46	8.5	9.5	48
27	19 18 49	+ 4 34	8.5	9.5	40
28	19 20 40	−12 24	8	8	1
29	19 48 27	− 7 4	9	10	30
30	19 53 13	+11 31	9	9	30
31	20 13 30	− 8 10	9	9.5	3
32	20 32 45	+10 29	9	10	5
33	21 20 32	−14 1	9	9.5	4
34	21 24 21	−14 5	9	9.5	58

Kopenhagen, 1864 Juni 11. *Schjellerup.*

Elemente und Ephemeride des Cometen I. 1864. Von Herrn Dr. *Frischauf.*

Aus den Beobachtungen: Juli 9 Altona, Wien und Leipzig, zwei Wiener Beobachtungen vom Juli 14 und einer Wiener Beobachtung vom Juli 21 wurden folgende drei Orte gebildet:

Mittl. Berl. Zt.	Scheinb. Länge	Scheinb. Breite
Juli 9,56814	47°42′43″0	+1°43′42″7
14,54012	48 39 18,9	+1 55 28,2
21,52798	50 42 16,3	+2 22 17,6

Die Beobachtungen sind befreit von Aberration und Parallaxe.

Aus diesen Beobachtungen ergeben sich folgende Elemente:

T = August 16,2156 mittl. Berl. Zt.
$\log q$ = 9,957540
π = 244°54′15″9
Ω = 94 19 8,2 } scheinb. Aeq. Juli 15.
i = 178 8 1,5

Der mittlere Ort wird dargestellt:

$d\lambda = -18''6$, $d\beta = -0''5$ (Beob. — Rechn.)

Die Ausdrücke für die heliocentrischen Coordinaten werden:

$x = \overline{9,999770}\, r \sin(v + 146°15'51''3)$
$y = \overline{9,962126}\, r \sin(v + 237\ 4\ 36,8)$
$z = 9,603559\, r \sin(v + 232\ 0\ 44,7)$,

wo die überstrichenen Zahlen Logarithmen sind.

Mit diesen Daten wurde folgende Ephemeride gerechnet:

0h mittlere Berliner Zeit.

1864	Scheinb. AR	Sch. Decl.	log Δ	Hell.
Juli 31	$3^h41^m44'$	+23°49′3	9,5542	15,3
Aug. 2	4 0 32	+25 41,1	9,4448	26,6
4	4 35 44	+28 36,7	9,3048	51,6
6	5 55 52	+32 40,4	9,1280	118,5
8	8 58 34	+29 35,1	8,9909	225,9
10	11 44 9	+11 13,7	9,0954	141,2
12	12 53 18	+ 0 4,2	9,2768	61,5
14	13 24 23	− 5 7,5	9,4233	31,3
16	13 41 26	− 7 54,7	9,5355	18,9
18	13 52 0	− 9 36,2	9,6290	12,3
20	13 58 57	−10 43,9	9,7048	8,6

Helligkeit am 9. Juli = 1.

Wie man aus diesen Angaben sieht, ist der Comet gerade zur Zeit seiner grössten Helligkeit wegen der Nähe der Sonne bloss tief am Horizonte sichtbar.

Wien, 1864 Juli 24. Dr. *Johann Frischauf.*

Digitized by Google

Beobachtungen veränderlicher Sterne. Von Herrn Director *J. F. Julius Schmidt.*

R Hydrae. 1864.

Aus zahlreichen Beobachtungen in Athen, Syra und Troja habe ich durch 2 übereinstimmende Curven das grösste Licht sehr genau bestimmen können. Ich fand:

Das Maximum 1864 April 14.

Seit dem vorigen in Wien von mir beobachteten Maximum verflossen also 461 Tage. Febr. 6 bis 13 konnte *R* Hydrae mit freiem Auge noch nicht gesehen werden; erst am 1. März war dies möglich, und Mai 31 oder doch in den ersten Tagen des Juni ist für das geübte unbewaffnete Auge das Ende der Sichtbarkeit anzunehmen. Der Stern blieb diesmal schwach und übertraf ψ Virginis nur um 1,5 Stufen.

R Leonis. 1864.

Bis April 22 geschahen die Beobachtungen zu Athen und zwar nur am Cometensucher. Als ich darauf nach Kleinasien reiste, nahm ich, um die Vergleichungen von *R* Leonis und *R* Hydrae nicht unterbrechen zu müssen, jenes Fernrohr mit und erhielt so beide Beobachtungsreihen vollständig. Von April 29 bis Mai 20 geschahen die Vergleichungen am Hellespontos und in Troja, später wieder in Athen. Aus sehr zahlreichen Stufenschätzungen ergab sich durch 2 Curven sehr genau:

Das Maximum 1864 April 21.

Athen, 1864 Juni 4. *J. F. Jul. Schmidt.*

Elemente und Ephemeride des Cometen I. 1864. Von Herrn *L. Tscherepoff.*

Elemente des Cometen I. 1864 aus den Beobachtungen: Juli 9, Mittel von Altona und Leipzig, Juli 15 und Juli 21, beide von *Krüger* in Bonn:

T = Aug. 15,22837 mittl. Berl. Zt.

$\Omega = 95°30'\ 7''4$
$i = 178\ \ 7\ 53{,}8$ } scheinb. Aeq. 1864 Juli 15,5.

$\omega = 150\ 57\ 22{,}7$

$\log q = 9{,}959410.$

Darstellung der mittleren Beobachtung (R—B):

$\Delta\alpha = +0''2, \quad \Delta\beta = +0''1.$

Ephemeride des Cometen I. 1864 für 0^h m. Berl. Zt.:

1864	α app.	δ app.	log Δ
Juli 31	$3^h42^m51^s$	+23° 55′ 8	9,5381
Aug. 1	3 51 30	24 48,2	9,4845
2	4 2 58	25 53,7	9,4242
3	4 18 49	27 16,4	9,3557
4	4 41 47	29 0,9	9,2774
5	5 16 59	31 6,8	9,1887
6	6 13 39	33 5,8	9,0935
7	7 42 13	32 54,8	9,0103
8	9 31 39	27 3,7	8,9813
9	11 2 34	17 8,1	9,0293
10	12 1 12	8 30,9	9,1190
11	12 37 34	+ 2 36,6	9,2135
12	13 1 9	— 1 18,6	9,2995
13	13 17 20	— 3 59,7	9,3751
Aug. 14	$13^h28^m59^s$	— 5° 54′ 7	9,4413
15	13 37 44	7 20,1	9,4998
16	13 44 29	8 25,6	9,5518
17	13 49 50	9 17,2	9,5985
18	13 54 9	9 58,7	9,6408
19	13 57 43	10 32,8	9,6794
20	14 0 42	11 1,2	9,7149
21	14 3 12	11 25,2	9,7476
22	14 5 21	11 45,8	9,7780
23	14 7 12	12 3,5	9,8062
24	14 8 48	12 18,9	9,8327
25	14 10 13	12 32,5	9,8576
26	14 11 27	12 44,6	9,8809
27	14 12 33	12 55,3	9,9030
28	14 13 32	13 4,9	9,9239
29	14 14 25	13 13,5	9,9437
30	14 15 12	13 21,3	9,9626
31	14 15 55	13 28,5	9,9805
Sept. 1	14 16 34	—13 35,0	9,9976

$$x = (9{,}959182)\,\frac{\sin(145°27'5'' + v)}{\cos\frac{1}{2}v^2}$$

$$y = (9{,}921409)\,\frac{\sin(236°15'54'' + v)}{\cos\frac{1}{2}v^2}$$

$$z = (9{,}563632)\,\frac{\sin(231°12'36'' + v)}{\cos\frac{1}{2}v^2}$$

Die eingeklammerten Zahlen sind Logarithmen.

L. Tscherepoff.

Berichtigung zu den Astronomischen Nachrichten.

№ 1470, pag. 87, bei Uranus statt 1863 lies 1864.

Altona 1864. Juli 31.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1486.

Bahnbestimmung der Nysa (44). Von Herrn Dr. *Powalky*.

Die letzte directe Berechnung nach den hier folgenden Elementen:

Epoche: 1860 Jan. 28,0.

$$
\begin{aligned}
M &= 4^\circ 49' 40''3 \\
\pi &= 111\ 28\ 38{,}35 + (9{,}13840)d \\
\Omega &= 131\ 2\ 39{,}4 + (9{,}09359)d \\
i &= 3\ 41\ 44{,}1 + (6{,}9783n)d \\
\varphi &= 8\ 38\ 50{,}4 \\
\mu &= 940{,}50658,
\end{aligned}
$$

wo die eingeklammerten Zahlen Logarithmen und d die Zahl der Tage von 1860,0 an bedeuten, liess folgende Abweichungen von den aus den Beobachtungen gebildeten Normalörtern erkennen:

	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$			
1857 Juni 25	+4″3	−0″4			
1858 Sept. 1	−0,5	−3,2			
1859 Nov. 9	−2,8	−2,9	3	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$
1860 Febr. 22	−3,7	+2,9	5	−2″6,	+1″5
1860 April 4	−1,0	+3,1	4		
1861 Juni 17	+5,2	−1,3			
1862 Sept. 7	−0,8	−3,7			
1864 Febr. 22	+4,3	+1,2			

Die Uebereinstimmung ist hinlänglich, um auch aus den verschiedenen Normalörtern der dritten Erscheinung, 1859 Nov. 9 bis 1860 April 4, einen einzigen zu bilden. Diese sind:

	α	δ	Z. d. B.
1857 Juni 25,5	225° 1′ 9″3,	−11° 57′ 25″3	22
1858 Sept. 1,5	327 57 55,8	−15 0 58,0	18
1860 Febr. 22,5	108 6 3,9	+22 0 8,1	12
1861 Juni 17,0	253 43 39,3	−17 56 54,2	5
1862 Sept. 7,5	355 13 27,2	−6 12 37,7	5
1864 Febr. 22,0	160 35 59,7	+11 16 59,5	6

Indem ich nun für die obigen Abweichungen eine Ausgleichung durch die Differentialgleichungen der Elemente und die Methode der kleinsten Quadrate bestimmte, erhielt ich Correctionen, aus denen die folgenden für die ersten 6 Erscheinungen definitiven Elemente hervorgehen:

Epoche: 1860 Januar 28,0.

$$
\begin{aligned}
M &= 4^\circ 49' 46''0 \\
\pi &= 111\ 28\ 32{,}5 + (9{,}13840)d \\
\Omega &= 131\ 2\ 59{,}5 + (9{,}09359)d \\
i &= 3\ 41\ 43{,}0 + (6{,}9783n)d \\
\varphi &= 8\ 38\ 48{,}83 \\
\mu &= 940{,}50608.
\end{aligned}
$$

Die letzten Correctionen der Elemente in die Gleichungen:

								№
für 1857 Juni 25	(0,1180)	(9,0354)	(9,5727)	(0,3274)	(0,3274)	(0,0563n)	$\frac{1}{1000}d\mu$ +4″3 = 0	1
	(9,5847n)	(9,7133)	(0,1029)	(9,8088n)	(9,5305n)	(9,5344)	−0,4 = 0	2
= 1858 Sept. 1,5	(0,1805)	(9,6684n)	(9,1644)	(0,2360n)	(0,0836)	(9,8071n)	−0,5 = 0	3
	(9,6396)	(0,1535)	(9,7024n)	(9,6841n)	(9,5395)	(9,2737n)	−3,2 = 0	4
= 1860 Febr. 22,5	(0,1861)	(9,1934n)	(7,8513n)	(9,0755)	(0,3239)	(8,4639n)	−2,6 = 0	5
	(8,9399n)	(0,2124n)	(9,0390n)	(8,6105)	(9,0934n)	(7,6721)	+1,5 = 0	6
= 1861 Juni 17,0	(0,1942)	(8,9345)	(9,2658)	(0,2267)	(0,0948)	(9,7865)	+5,2 = 0	7
	(9,3604n)	(9,9843)	(0,0931)	(9,4462n)	(9,2686n)	(8,9294n)	−1,3 = 0	8
= 1862 Sept. 7,5	(0,1833)	(9,6711n)	(9,5609)	(0,4113n)	(0,1317)	(0,1159)	−0,8 = 0	9
	(9,7628)	(0,0704)	(9,9838n)	(9,9817n)	(9,7067)	(9,6858)	−3,7 = 0	10
= 1864 Febr. 22,5	(0,2448)	(9,7816n)	(9,3974)	(0,4279)	(0,3460)	(0,5189)	+4,3 = 0	11
	(9,7777n)	(0,2021n)	(9,8657)	(9,9450n)	(9,8573n)	(0,0533n)	+1,2 = 0	12

eingesetzt, lassen folgende Fehler übrig:

№ 1	$\Delta\alpha\cos\delta$ = +0″15,	№ 2	$\Delta\delta$ = +0″10	(Bonn, Wien, Oxford, Berlin.)
= 3	−0,21	= 4	−0,56	(Cambridge 6, Berlin 5, Wien 4, Greenwich 3.)
= 5	+0,07	= 6	−0,76	(Berlin 8, Königsberg 3, Greenwich 1.)
= 7	+0,09	= 8	−0,58	(Berlin 4, Greenwich 1.)
= 9	+0,36	= 10	−0,40	(Berlin 5.)
= 11	+0,05	= 12	+0,05	(Paris 4, Leipzig 1, London, *Barclay*'s Observ. 1.)

Digitized by Google

Die erste Reihe der Beobachtungen beruht zum grössten Theil auf Beobachtungen, die in Bonn von *Winnecke* und *C. Struve* angestellt sind. Bei der zweiten Reihe weichen in Declination die Cambridger Beobachtungen, bei der dritten Reihe die 3 Berliner Novemberbeobachtungen in demselben Sinne nicht ganz unerheblich ab; auch zeigen die Aprilbeobachtungen in 1860 — Berlin 3 und Königsberg 2 — etwas stärkere Abweichungen in AR, als sonst vorkommen.

Die grosse Uebereinstimmung zwischen Rechnung und dem Mittel der Beobachtungen giebt zu erkennen, dass sich die Beobachtungsfehler hier fast gänzlich ausgleichen, doch möchte ich, eben weil eine solche Uebereinstimmung sich erreichen lässt, es als sehr wünschenswerth bezeichnen, dass die Reductionen der verglichenen Sternörter durchgängig auf ein System bezogen würden, da dann aus einer längeren Reihe von verglichenen Oppositionen die etwaigen Fehler des Systems sich aufs Klarste herausstellen würden. Auch hier habe ich die Coordinaten der Sonne und die auf die Ekliptik sich beziehenden Werthe den Sonnentafeln von *Hansen* & *Olufsen* entnommen, mit einer Correction der Sonnenlänge von $+1''$, um sie auf das System der Tab. reduct. zu beziehen. Die Störungen durch Jupiter und Saturn, welche verhältnissmässig nicht bedeutend sind, wurden genau berechnet; die durch Mars, weil die geringste Entfernung grösser als 1, etwa = 1,2 war und sie also sehr klein sein werden, sowie die durch die anderen Planeten vernachlässigt.

Powalky.

Beobachtungen am 6-zölligen Refractor der Wiener Sternwarte.

Von Herrn Dr. *J. Frischauf.*

Comet II. 1863.

1863	M. Wiener Zt.	Scheinb. AR	Scheinb. Decl.	log f. p.		*
April 16	$14^h49^m21^s$	$20^h31^m10^s38$	$+7°56'1''3$	8,652n	9,870	*a*
Juni 18	11 1 16	11 2 49,47	67 34 36,2	9,065	9,256	*b*
Juli 7	11 37 1	10 58 35,00	62 5 4,6	8,932	9,778	*c*
10	10 52 0	10 59 28,34	61 26 43,9	8,950	9,738	*c'*

Comet III. 1863.

Mai 17	9 42 21	3 4 42,00	+47 14 43,5	8,449	9,978	*d*
17	10 26 59	3 4 51,38	47 14 42,2	8,215	9,991	*e*
18	9 50 23	3 9 57,94	47 7 0,9	8,426	9,980	*f*
19	9 28 36	3 14 57,52	48 58 41,6	8,530	9,966	*g*

Comet V. 1863.

Oct. 19	13 46 34	10 12 58,22	+33 12 45,3	8,719n	9,832	*h*
»	14 53 43	10 13 7,99	33 14 9,9	8,718n	9,758	*i*

Psyche (16).

Mai 12	10 50 6	14 22 3,44	— 9 45 51,8	....	9,928	*k*
16	10 56 8	14 19 11,25	9 32 19,1	....	9,932	*l*

Eurynome (79).

Oct. 8	10 13 47	0 44 48,35	+ 6 59 57,5	8,200n	9,812	*m*
10	10 11 0	0 43 15,53	6 42 29,8	8,165n	9,824	*n*
13	10 25 55	0 40 57,28	6 16 8,6	7,960n	9,826	*p*
14	8 4 45	0 40 17,49	6 8 21,7	8,508n	9,841	*p*
15	8 59 35	0 39 31,73	5 59 17,9	8,365n	9,834	*r*
19	11 31 11	0 36 37,76	5 24 30,8	7,945	9,832	*s*
Nov. 3	9 1 10	0 29 23,80	5 38 23,2	7,888n	9,847	*t*

Angelina (64).

Oct. 13	11 46 27	23 44 8,87	+ 0 1 52,7	8,230	9,873	*u*
15	10 23 4	23 42 52,08	— 0 6 28,6	....	9,873	*v*

Digitized by Google

Mittlere Oerter der Vergleichsterne für 1863,0.

Comet II. 1863.

*	AR	Decl.	Autorität
a	20h33m19s24	+ 7° 57′ 56″4	Piazzi 253, BZ. 10, T. 9540.
b	11 0 56,31	67 57 10,0	Rümker 3441.
c	10 59 7,91	61 5 38,5	durch Vergl. mit α Urs. maj.
c′	11 1 32,81	61 31 22,2	Arg. 11477 u. 11478.

Comet III. 1863.

d	3 2 58,73	+47 12 30,1	3 Bonner Meridian-Beob.
e	3 4 35,73	47 17 9,4	Radcliffe 900.
f	3 10 37,01	46 47 5,3	L. 6070, Wien. Mer.-Beob.
g	3 19 16,59	47 21 3,6	Wiener Meridian-Beob.

Comet V. 1863.

h	10 11 44,83	+33 15 23,9	BZ. № 495.
i	10 10 14,31	32 48 59,9	BZ. № 495 und 501.

Psyche (16).

*	AR	Decl.	Autorität
k	14h21m19s39	−9° 35′ 18″9	Bessel's Zone № 243.
l	14 20 10,81	−9 35 13,7	〃 〃 〃 〃

Eurynome (70).

m	0 45 37,31	+6 57 24,1	Bessel's Zone 38.
n	0 43 2,83	+6 41 46,8	〃 〃 38.
p	0 41 11,04	+6 33 5,5	T. 236.
r	0 40 18,68	+5 59 34,2	T. 228, R. 304.
s	0 36 29,92	+5 24 11,5	Bessel's Zone № 116.
t	0 28 26,19	+3 32 21,7	Lal. 876, BZ. № 116, Gew. Lal. ½, B. 1.

Angelina (64).

u	23 42 5,80	+0 3 50,2	Harvard Zones 22 u. 23.
v	23 42 26,62	+0 18 56,7	T. 10895, Rümker 11628.

Bestimmung der Bahn des Cometen II. 1863. Von Herrn Dr. *J. Frischauf.*

(Auszug aus einer der k. k. Akademie der Wissenschaften in Wien vorgelegten Abhandlung.)

Aus 91 Beobachtungen bildete ich mir mit Hülfe der von Herrn *Oppolzer* in № 1431 der Astr. Nachr. angegebenen Elemente folgende auf das mittlere Aequinoctium 1863,0 bezogene Normalorte:

	M. Greenw. Zt.	Mittl. AR	Mittl. Decl.	Z. d. B.
I.	April 16,0	307° 57′ 6″8	+ 6° 34′ 28″5	20
II.	Mai 2,0	298 53 33,6	+51 23 31,7	10
III.	〃 19,0	239 38 39,4	+79 52 32,0	16
IV.	Juni 19,0	165 33 13,4	+67 21 44,7	11
V.	Juli 20,0	165 59 0,4	+59 42 17,2	12
VI.	Aug. 15,0	170 42 38,1	+56 53 17,9	8
VII.	Oct. 6,0	183 1 49,0	+58 13 10,1	9
VIII.	Nov. 12,0	191 46 51,5	+65 26 23,2	5

Bevor mir alle Beobachtungen, aus denen obige Normalorte gebildet wurden, zu Gebote standen, hatte ich mir folgendes Elementensystem abgeleitet:

$$T = \text{April } 4{,}90798 \text{ mittl. Greenw. Zt.}$$
$$\log q = 0{,}028608$$
$$\left.\begin{aligned} \pi &= 255^\circ\,15'\,48''3 \\ \Omega &= 251\;\;15\;\;36{,}9 \end{aligned}\right\} \text{mittl. Aeq. 1863,0.}$$
$$i = 112\;\;37\;\;46{,}4.$$

Die Normalorte werden im Sinne Beobachtung−Rechnung dargestellt:

	$d\alpha\cos\delta$	$d\delta$
I.	−4″4	+5″4
II.	−6,4	+7,1
III.	−0,8	−5,3
IV.	+3,0	+1,6
V.	+8,9	−0,2
VI.	+9,1	−3,5
VII.	+0,3	−0,5
VIII.	+7,4	−4,8

Für diese Oerter erhielt ich folgende Differentialformeln:

Für $d\alpha\cos\delta$:

+1,8713 dT	−0,5474 $d\log q$	−0,1931 di	+0,9205 $d\Omega$	−0,2654 $d\pi$	= −4″4
+1,1886	−0 5589	−0,5669	+0,5675	+0,1028	−6,4
+1,0802	+0,1329	−1,1019	+1,1439	−0,3156	−0,8
+0,7249	+0,4334	−0,1696	+1,0486	−0,7262	+3,0
+0,6426	+0,3705	−0,1616	+1,0226	−0,7362	+8,9
+0,5972	+0,3458	−0,2212	+1,0186	−0,7540	+9,1
+0,5408	+0,3214	−0,4034	+0,9773	−0,7975	+0,3
+0,5099	+0,3078	−0,5596	+0,8905	−0,8130	+7,4

Digitized by Google

Für $d\delta$:

$-6{,}2568\,dT$	$-0{,}3344\,d\log q$	$-0{,}0600\,di$	$-1{,}8244\,d\Omega$	$+1{,}4417\,d\pi$	$= +5''4$
$-5{,}0630$	$-0{,}6833$	$+0{,}4801$	$-2{,}5888$	$+1{,}4353$	$+7{,}1$
$-1{,}1157$	$-0{,}6501$	$-0{,}1201$	$-1{,}0477$	$+0{,}8169$	$-5{,}3$
$-0{,}4641$	$-0{,}1147$	$-0{,}8495$	$-0{,}0925$	$+0{,}2221$	$+1{,}6$
$-0{,}4989$	$-0{,}1084$	$-0{,}7568$	$-0{,}3000$	$+0{,}2267$	$-0{,}2$
$-0{,}4889$	$-0{,}1219$	$-0{,}7222$	$-0{,}4437$	$+0{,}2587$	$-3{,}5$
$-0{,}4754$	$-0{,}1700$	$-0{,}7255$	$-0{,}7725$	$+0{,}3931$	$-0{,}5$
$-0{,}4525$	$-0{,}2225$	$-0{,}7497$	$-1{,}1010$	$+0{,}5679$	$-4{,}8$

dT ist in Einheiten der 3ten Decimale, $d\log q$ in Einheiten der 6ten ausgedrückt. — Aus diesen Differentialgleichungen ergeben sich folgende Normalgleichungen:

$+75{,}0872\,dT$	$+6{,}1680\,d\log q$	$-3{,}1984\,di$	$+33{,}6077\,d\Omega$	$-20{,}9953\,d\pi$	$= -59{,}280$
$+6{,}1680$	$+2{,}3974$	$+0{,}0897$	$+4{,}6351$	$-3{,}5800$	$+14{,}547$
$-3{,}1984$	$+0{,}0897$	$+5{,}3046$	$-2{,}2161$	$+0{,}7733$	$+5{,}699$
$+33{,}6077$	$+4{,}6351$	$-2{,}2161$	$+20{,}6408$	$-12{,}6668$	$+5{,}273$
$-20{,}9953$	$-3{,}5800$	$+0{,}7733$	$-12{,}6668$	$+8{,}5661$	$-11{,}750$

woraus sich folgende Correctionen der Elemente ergeben:

$$dT = -3{,}668$$
$$d\log q = -1{,}27$$
$$di = +0''11$$
$$d\Omega = -1{,}79$$
$$d\pi = -13{,}54$$

Werden diese Correctionen an obige Elemente angebracht, so erhält man folgende wahrscheinlichste Parabel:

$T =$ April 4,904312 m. Greenw. $=$ 4,941528 m Berl. Zt.
$\log q = 0{,}0286067$
$\pi = 255^\circ\,15'\,34''76$
$\Omega = 251\;15\;35{,}11$ } mittl. Aeq. 1863,0.
$i = 112\;37\;46{,}51$

Die Normalorte werden übereinstimmend aus directer Rechnung und Differentialformeln dargestellt:

	$d\alpha\cos\delta$	$d\delta$
I.	$-0''1$	$-1''7$
II.	$-0{,}3$	$+2{,}4$
III.	$+1{,}2$	$-1{,}0$
IV.	$-1{,}7$	$+2{,}7$
V.	$+3{,}3$	$+0{,}4$
VI.	$+3{,}4$	$-2{,}8$
VII.	$-6{,}3$	$+1{,}5$
VIII.	$+0{,}3$	$-1{,}0$

Bei dieser Darstellung der Normalorte glaube ich, dass man keinen Grund hat, die Hypothese der Parabel zu verlassen.

Wien, 1864 Juli 21. Dr. *J. Frischauf.*

Beobachtungen veränderlicher Sterne. Von Herrn Director *J. F. Julius Schmidt.*

δ Ursae Majoris.

Unter den Veränderlichen von langer Periode kenne ich ausser manchen andern auch δ Ursae, und zwar seit dem Jahre 1848, als ich merkte, dass Vergleichungen von δ und ψ Ursae um 4 bis 5 Stufen in langen Zeiträumen sich änderten. Die Beobachtungen sind von 1844 bis 1851 ziemlich vollständig, erscheinen dann 6 Jahre unterbrochen und beginnen erst wieder mit 1857. Seit jener Zeit habe ich sie vollständig weitergeführt, habe δ noch mit χ, χ mit ψ, endlich ψ mit λ und μ Ursae verglichen und jüngst durch eine nur theilweise Bearbeitung des Materials gefunden, dass die wahrscheinlich stark unregelmässige Periode zwischen 311 und 325, im Mittel also 318 Tage umfasse. In Athen ist der Stern lange Zeit wegen seiner Lage am Horizonte nicht zu beobachten. In der untern Culmination bleibt er nur 6° hoch.

α (Castor) Geminorum.

Seit dem Jahre 1844 besitze ich telescopische Vergleichungen über diesen Doppelstern, welche mich erst jetzt auf die Vermuthung bringen, dass einer der beiden Componenten veränderlich sein müsse. Dass die Helligkeiten von α und β Geminorum, mit freiem Auge verglichen, eine langsame und geringe Veränderlichkeit zeigen, wusste ich seit einer langen Zeit. Meine frühsten telescopischen Vergleichungen in Hamburg gaben die Unterschiede der Stufen durchschnittlich wohl zu gross, aber seit 1848 halte ich Bedenken dieser Art für beseitigt. Auch ist doch in Betracht zu ziehen, dass ich bei andern Doppelsternen keineswegs solche Veränderlichkeit habe finden können.

Die telescopischen Beobachtungen von Castor geschahen durchweg an 4 bis 6-füssigen Refractoren. Nur 4 oder 5

Digitized by Google

Vergleichungen am grossen Refractor der Sternwarte zu Rom machen eine Ausnahme. Diese aber sind nicht mehr vorhanden. Die übrigen zeigen sich im Mittel wie folgt, wobei *a* den nördlichen Hauptstern, *b* den Begleiter anzeigt.

1844.	*a* 6,5 *b*.	2	Beob.	zu Hamburg.
t845	6,0	2	:	: Bilk.
t848	3,7	5	:	: Bono.
1850	4,0	1	:	: Bonn.
185t	3,5	1	:	: Bonn.
1853	5,0	1	:	: Olmütz.
1854	4,0	1	:	: Olmütz.
1855	5,0	1	:	: Olmütz.
1856	2,5	tt	:	: Olmütz.
t860	2,8	3	:	: Athen.
1863	2,0	2	:	: Wien.
1864	t,0	2	:	: Athen.

Am 13. und t4. April 1864 war der Unterschied beider Sterne so gering, dass es schwer hielt, ihn auch nur auf eine Stufe zu schätzen; Juni 10 fand sich ein sehr deutlicher Unterschied von 2,5 Stufen. Beide Sterne sind grüngelb.

γ Virginis.

Die Vergleichung beider Glieder dieses Doppelsterns begann ich im Mai t843 zu Hamburg, zu einer Zeit, als erst 6 oder 7 Jahre seit jener Epoche verflossen waren, in welcher der Stern auch an den mächtigsten Fernröhren nicht doppelt gesehen werden konnte. Sollte eine Veränderlichkeit stattfinden, so kann diese nur äusserst gering sein, wie folgende Vergleichungen ergeben. *a* bezeichnet den südlichen, *b* den nördlichen Stern. Nur die römische Beobachtung geschah an einem Refractor ersten Ranges.

t843	$a > b$	2	Beob.	in Hamburg.
t844	1,5	t	:	: Hamburg.
1845	<	1	:	: Hamburg.
1846	0,8	6	:	: Bonn.
1847	0,1	3	:	: Bonn.
1849	0,0	1	:	: Bonn.
t850	0,5	t	:	: Bonn.
1854	0,0	1	:	: Bonn.
1855	0,0	1	:	: Rom.
1856	0,4	5	:	: Olmütz.
1858	0,5	1	:	: Olmütz.
t861	0,2	2	:	: Athen.
1862	—0,2	3	:	: Athen.
1863	0,5	1	:	: Wien.
1864	0,5	2	:	: Athen.

γ Arietis.

Aehnlich für diesen Doppelstern ist das Resultat 20jähriger nicht häufiger Beobachtungen. Beide Glieder zeigen unverändert dieselbe Helligkeit.

Bemerkungen über einige andere Sterne.

Bekanntlich giebt *Argelander* in seiner Uranometria nova alle Sterne bis zur 6ten Grösse, so weit ihm diese für den Horizont von Bonn und bei einem Auge von mittlerer Stärke sichtbar waren. Wenn ich jetzt einige Fälle anführe, welche über gewisse in der Uranometrie fehlende Sterne handeln, so kann es nicht meine Absicht sein, jenen vorzüglichen Himmelskarten Verbesserungen beifügen zu wollen. Auch ist es nicht abgesehen auf eine Vervollständigung in dem Sinne, wie Prof. *Heis* dieselbe durch umfangreiche Arbeiten längst unternommen hat, nämlich alle kleinen Sterne nachzutragen, die dem sehr scharfen Auge kenntlich sind.

Nur 2 Sterne mögen erwähnt sein, die sich möglicherweise als schwach und veränderlich herausstellen, die gegenwärtig von dem unbewaffneten Auge leicht gesehen werden, in der Uranometria nova aber fehlen.

λ' Hydrae nenne ich den Stern, der zwischen λ und υ^2 Hydrae liegt. *Bode* hat ihn verzeichnet, was indessen nicht den Beweis liefert, dass der Stern ehemals ohne Fernrohr sichtbar war, da *Bode* sehr viele telescopische Sterne eingetragen hat. Am 9. Febr. t864 war mir, als ich auf der Insel Syra beobachtete, der Stern auffallend wegen seiner Helligkeit, indem er υ^2 nur wenig nachstand. Ich sah ihn noch in der ersten Woche des Juni gut mit freiem Auge. Er ist Lal. t9814 = Weisse X. 29, beidemal 6m geschätzt. Der Stern ist nicht roth und hatte im Febr. die 5.4te Grösse.

λ' möge ein Stern heissen, der zwischen ε und λ Cygni steht, dem ersteren näher. 1864 Mai 28 ward ich auf ihn aufmerksam, indem ich mich nicht erinnerte, so nahe bei ε Cygni einen Stern 5m gekannt zu haben, den ich jetzt noch ohne Fernrohr erkenne, wenn der Mond schon etwas über halb erleuchtet ist. Am 2. Juni fand ich λ' = λ Cygni, also nach *Argelander*'s Bezeichnung = 5m4. Er ist jetzt 1 bis 2 Stufen schwächer als λ und mag die 5te Grösse haben. Sein Licht ist weiss oder weissgelb. Ueberdies ist er ansehnlich heller als die beiden kleinen Sterne (Piazzi XX. 283 und 233 B.), die von *Argelander* gesehen und verzeichnet wurden.

Athen, 1864 Juni 17.

J. F. Julius Schmidt.

Digitized by Google

Résumé der Nr. XVI der Mittheilungen des Herrn Prof. *Wolf* über die Sonnenflecke.

Von Herrn Professor *Wolf* in Zürich.

In der soeben in Druck gegebenen № XVI gebe ich zunächst nach meinen durch die Herren *Schwabe*, *Jenzer* und *Weber* ergänzten Beobachtungen eine Uebersicht des Fleckenstandes der Sonne im Jahre 1863, deren Hauptresultate in folgendem Schema enthalten sind:

1863	Beobachtungstage		Tage ohne Flecke		Relativzahl
Januar.....	30	–	0	–	48,5
Februar.....	28	–	0	–	57,5
März.....	30	–	0	–	67,3
April.....	30	–	0	–	41,0
Mai.....	31	–	0	–	54,2
Juni.....	30	–	0	–	41,1
Juli.....	31	–	0	–	33,3
August.....	31	–	0	–	48,5
September....	30	–	2	–	22,2
October.....	31	–	0	–	40,1
November....	29	–	0	–	37,2
December...	29	–	0	–	41,6
Summe.....	360	–	2	–	—
Mittel.....	—	–	–	–	44,4

Man hat somit hiernach und nach den früheren Mittheilungen

für das Jahr 1858, 1859, 1860, 1861, 1862, 1863
die mittl. Relativzahl 50,9, 96,4, 98,6, 77,4, 59,4, 44,4

so dass das regelmässige Absteigen seit dem Maximum von 1860,2 fortdauert, obschon die Anzahl der fleckenfreien Tage auch noch im Jahre 1863 ganz unbedeutend geblieben ist. Für einen kurzen Bericht über eine Neuberechnung der Relativzahlen für mehrere Jahrzehnte, die Herstellung einer entsprechenden Reihe ihrer 5tägigen Mittel und die darauf gebauten Studien auf № XVI selbst verweisend, füge ich noch bei, dass die von mir aufgestellten Formeln unter Zugrundelegung der Zahl 44,4 die mittleren Declinationsvariationen im Jahre 1863 für

Prag 7'73, München 8'72, Christiania 6'75

ergeben, während die directen Bestimmungen derselben zum Theil kleine Anomalien aufweisen, wie sie in den Jahren 1843 und 1852 in ähnlicher Weise vorgekommen sind.

Im Ferneren zeige ich in № XVI, dass die mir von Herrn Professor *Airy* gütigst mitgetheilten Greenwicher Declinations-Variationen aus den Jahren 1841—1857 sich recht befriedigend durch die Formel

$$v = 6'66 - 0{,}123\,(t-1849) + [0{,}038 - 0{,}001\,(t-1849)]\,r$$

darstellen lassen, wo t die Jahreszahl und r die entsprechende meiner Relativzahlen bezeichnet. Dann gebe ich eine Mittheilung von Herrn *Fritz* über seinen neuen Nordlichtcatalog und einige vorläufige Ergebnisse desselben, — daran anschliessend eine Vergleichung der Nordlichttage des Jahres 1836 mit den betreffenden Fleckenständen, welche den Zusammenhang beider Erscheinungen neuerdings bestätigt, — und zum Schlusse in einer Fortsetzung der Sonnenfleckenliteratur mehrere schöne Originalserien von Sonnenfleckenbeobachtungen, welche man den Herren *Shott* in Washington, *Weber* in Peckeloh, *Franzenau* in Wien, etc. zu verdanken hat.

Zürich, 1864 Juni 7. Prof. *Rud. Wolf*.

Schreiben des Herrn Prof. *Erman* an den Herausgeber.

Um vielleicht eine Erklärung der in № 1467 der Astr. Nachr. erwähnten Differenz zwischen den magnet. Declin. zu finden, die in früheren Jahren einerseits auf der Berliner Sternwarte und andrerseits an einem andern Punkte von Berlin von mir beobachtet worden sind, ist mir Herr Prof. *Förster* freundlichst behülflich gewesen. Wir haben uns gemeinsam überzeugt, dass die an dem Apparate der Sternwarte eben so leicht als scharf bestimmbare Torsionscorrection eine äusserst kleine, der in meiner früheren Notiz mit W bezeichnete Winkel für diesen Apparat daher ebenfalls so klein ist, dass eine Veränderung der Steifigkeit der Fäden nur einen verschwindenden Einfluss auf jene Correction üben würde.

Zu directer Vergleichung der beiderseitigen Apparate, bei welcher zugleich jeder etwaige Localeinfluss der Beobachtungslokale zum Vorschein kommen musste, sind gefunden worden:

1864		S	E
April 27	$4^h 15^m$	13° 41' 7	13° 42' 4
28	0 25	13 39,2	13 43,5
Mai 7	3 29	13 36,4	13 42,4
7	3 40	13 36,2	13 40,7,

wenn unter S die aus den Angaben der Apparate der Sternwarte folgenden Declinationen, unter E die mit meinem Instrumente bestimmten verstanden werden. Es ist hierbei noch

Digitized by Google

zu bemerken, dass bei der ersten dieser vier Vergleichungen das E in dem eisenfreien Gebäude erhalten wurde, in welchem der Apparat der Sternwarte aufgestellt ist. Für die drei folgenden Vergleichungen befand sich mein Instrument im Freien, in dem das magnetische Observatorium umgebenden Garten der Sternwarte. Ob der Unterschied zwischen den Resultaten:

$S-E = -0'7$ nach der ersten
und $S-E = -4,7$ nach den drei anderen

sich ferner bestätigen und etwa durch eine äusserst geringe Lokalanziehung erklären wird, wage ich noch nicht zu vermuthen.

Berlin, 1864 Juni 5. *A. Erman.*

Beobachtungen, Elemente und Ephemeride des Cometen I. 1864.

Von Herrn *Tietjen* in Berlin.

Vom Cometen I. 1864 wurden hier noch folgende Beobachtungen erhalten:

1864	M. Zt. Berlin	Scheinb. α	Scheinb. δ	*
Juli 21	$13^h27^m\ 4^s$	$3^h10^m26^s24$,	$+20°\ 13'\ 47''6$	*a*
26	12 57 53	3 21 14,77	+21 32 8,8	*b*
27	12 58 31	3 24 33,68	+21 55 16,3	*c*
28	12 48 44	3 28 30,09	+22 22 6,4	*d*
30	13 1 41	3 39 14,47	+23 32 32,4	Merope
»	13 44 27	3 39 26,32	+23 33 47,8	Atlas

Mittlere Oerter der Vergleichsterne für 1864,0:

*	AR	Decl.	
a	$3^h\ 8^m\ 5^s13$	$+20°\ 11'\ 45''2$	durch Anschluss bestimmt.
b	3 20 27,87	+21 35 0,2	Bessel.
c	3 29 26,51	+21 54 1,0	»
d	3 31 34,27	+22 23 36,7	»
Merope	3 38 15,60	+23 31 18,6	Mädler.
Atlas	3 41 4,74	+23 38 4,4	»

An der Beobachtung von Juli 26 hat Herr Dr. *Engelmann* theilgenommen.

Aus den Berliner Beobachtungen von Juli 10, 21 und 27 erhielt ich folgende Elemente, welche den mittleren Ort so darstellen: $\Delta\lambda = +0''9$. $\Delta\beta = -0''6$, (R—B).

T = August 15,5909 mittl. Zt. Berl.
$\pi = 304°\ 13'\ 18''7$
$\Omega = 95\ 13\ 55,5$ } mittl. Aeq. 1864,0.
$i = 1\ 52\ 10,2$
$\log q = 9,958688$. Rückläufig.

Mit diesen Elementen ist nachstehende Ephemeride für 12^h mittl. Berl. Zt. berechnet:

1864	α	δ	$\log\Delta$	$\log r$
Juli 27	$3^h24^m22^s$	$+21°\ 54'\ 4$	9,6955	9,9875
28	3 28 18	22 21,3	9,6541	
29	3 33 4	22 53,1	9,6132	
30	3 38 57	23 31,2	9,5681	
31	3 46 24	24 18,0	9,5182	9,9772
Aug. 1	3 56 6	25 15,0	9,4622	
2	4 9 9	26 26,9	9,3990	
3	4 27 28	27 58,1	9,3269	
4	4 54 35	29 51,4	9,2449	9,9689
5	5 37 0	32 0,0	9,1533	
6	6 45 15	33 28,6	9,0602	
7	8 25 4	31 22,7	8,9934	
8	10 10 52	23 20,8	8,9955	9,9629
9	11 28 6	13 32,9	9,0647	
10	12 16 33	6 2,1	9,1583	
11	12 47 7	+ 1 0,4	9,2496	
12	13 7 25	— 2 22,0	9,3312	9,9595

F. Tietjen.

Elemente und Ephemeride des Cometen I. 1864. Von Herrn Director, Professor *Karlinski.*

Aus dem Mittel der Altonaer und Leipziger Beobachtungen vom 9. Juli und den Krakauer Beobachtungen vom 16. und 22. Juli erhalte ich nach Berücksichtigung der Parallaxe und Aberration folgendes Elementensystem:

T = 1864 August 15,09263 mittl. Berl. Zt.
$\pi = 304°\ 37'\ 59''2$
$\Omega = 95\ 43\ 27,8$ } mittl Aeq. 1864 Jan. 1,0.
$i = 1\ 52\ 9,14$
$\log q = 9,959604$.
Rückläufig.

Die mittlere Beobachtung wird bis auf $+7''0$ in der Länge und $+0''07$ in der Breite, im Sinne B—R dargestellt. Daraus hat man die Constanten für den mittleren Aeqnator:

$$x = \overline{9,959376}\sin(v + 34°38'10''1\sec^2\frac{v}{2}$$

$$y = \overline{9,921492}\sin(v + 303°49'19''6\sec^2\frac{v}{2}$$

$$z = \overline{9,563985}\sin(v + 308°52'33''5)\sec^2\frac{v}{2}$$

Vorstehende Elemente geben für 0^h mittl. Zt. Greenwich folgende Ephemeride:

Digitized by Google

1864	AR app.	Decl. app.	log Δ	log r	Helligkeit
Aug. 2	4h 3m57s08	+25° 58′ 25″4	9,418693	9,973546	1,0
3	4 20 14,53	+27 22 38,2	9,349371	9,971556	1,4
4	4 43 57,62	+29 8 55,5	9,270168	9,969706	2,1
5	5 20 30,96	+31 15 54,1	9,180587	9,968000	3,1
6	6 19 28,44	+33 10 44,9	9,085164	9,966442	4,9
7	7 50 49,57	+32 38 58,1	9,004432	9,965036	7,2
8	9 40 23,41	+26 16 5,3	8,981714	9,963784	8,0
9	10 8 40,82	+16 15 50,3	9,035226	9,962692	6,3
10	12 5 1,15	+ 7 52 15,4	9,126575	9,961762	4,1
11	12 40 1,09	+ 2 10 22,1	9,220753	9,960996	2,7
12	13 1 43,66	— 1 36 54,8	9,305430	9,960394	1,8
13	13 18 32,34	— 4 12 55,0	9,380819	9,959964	1,3
14	13 29 53,53	— 6 4 43,9	9,446381	9,959698	1,0
15	13 38 25,45	— 7 27 58,7	9,504248	9,959604	0,7
16	13 45 1,92	— 8 51 55,6	9,555794	9,959680	0,6
20	14 0 57,70	—10 58 9,4	9,721989	9,961670	0,3
24	14 8 58,27	—12 21 2,8	9,834808	9,966278	0,2
28	14 10 30,33	—12 58 30,2	9,934515	9,973318	0,1

Krakau, 1864 Juli 25. *Fr. Karlinski.*

Beobachtungen, Elemente und Ephemeride des Cometen I. 1864. Von Herrn Prof. *Stampfer* in Wien.

Von dem gegenwärtigen Cometen habe ich bis heute der schlechten Witterung wegen nur folgende Beobachtungen erhalten:

1864	M. Wien. Zt.	☄ α app.	☄ δ app.	* α app.	* α app.	
Juli 13	14h25m50s	3h 1m45s34	+19° 8′20″2	3h 1m52s66	+18° 51′35″5	B., I.
14	14 5 56	3 2 33,78	+19 14 22,1	3 3 53,64	+19 12 39,2	δ Arietis, N. A.
16	13 59 19	3 4 21,33	+19 28 4,0	3 3 53,71	+19 12 39,5	〃 〃
23	13 31 48	3 13 55,21	+20 39 38,4	3 13 22,72	+20 39 15,2	τ′ Arietis, B. A. C.

Vorläufige Elemente erhielt ich aus Juli 10 (Mittel aus Berlin und Bonn, Astr. Nachr. 1481) und meinen Beobachtungen Juli 13 und 16, aus denen sich ergab, dass der Comet rückläufig nahe an der Ekliptik der Erde fast direct entgegen und sehr nahe innerhalb vorbeigehe.

Um nun den geocentrischen Ort des Cometen zur Zeit seines Vorübergangs oder seiner unteren Conjunction mit der Sonne einigermassen sicher angeben zu können, berechnete ich aus Juli 10, 16, 23, neue Elemente, wobei mittelst der ersten Elemente auf Aberration und Parallaxe Rücksicht genommen wurde, da diese beiden Correctionen wegen der starken Annäherung des Cometen sich schnell und bedeutend ändern. Diese Elemente sind:

T = August 16,1346 mittl. Berl. Zt.
π = 303° 47′ 4″3
Ω = 94 31 48,7 } mittl. Aeq. 1864,0.
i = 1 52 6,7
$\log q$ = 9,957710. Rückläufig,

welche für den mittleren Ort geben:

(R—B). $d\lambda = +1''3$, $d\beta = -4''6$.

Nach diesen Elementen ist folgende Ephemeride berechnet, wobei bemerkt wird, dass jeder Ort direct berechnet worden.

12h mittlere Berliner Zeit.

1864	α ☄	δ ☄	log Δ
Juli 29	3h32m41s	+22° 51′ 0	9,6209
30	3 38 27	23 28,0	9,5767
31	3 45 38	24 13,5	9,5277
Aug. 1	3 54 57	25 9,2	9,4730
2	4 6 32	26 28,5	9,4088
3	4 24 46	27 46,4	9,3411
4	4 50 11	29 36,1	9,2612
5	5 29 28	31 43,4	9,1717
6	6 32 25	33 25,7	9,0785
7	8 6 53	32 12,1	9,0054
8	9 53 41	25 8,1	8,9939
9	11 16 17	15 17,8	9,0534
10	12 8 51	7 20,1	9,1443
11	12 41 54	+ 1 35,5	9,2360
12	13 3 42	— 1 42,3	9,3190
13	13 18 52	4 13,5	9,3918
14	13 29 54	6 2,6	9,4560
15	13 38 15	7 24,3	9,5126
16	13 44 44	8 27,5	9,5633
17	13 49 55	9 17,4	9,6088
18	13 54 18	9 57,9	9,6502
19	13 57 34	—10 31,2	9,6880

Wien, 1864 Juli 27. *S. Stampfer.*

Altona 1864. August 4.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1487.

Théorèmes sur le mouvement de plusieurs corps qui s'attirent mutuellement dans l'espace.

Par M. *J. V. Schiaparelli*, Directeur de l'Observatoire de Bréra à Milan.

Je vous communique quelques Théorèmes rélatifs à plusieurs corps qui s'attirent dans l'espace, et que jusqu'ici je n'ai pu trouver dans aucun livre. Soient x_1, y_1, z_1; x_2, y_2, z_2; x_3, y_3, z_3 les coordonnées de trois points, ou l'on suppose réunies les masses m_1, m_2, m_3. Désignons par a_1 la distance des masses m_2, m_3; par a_2 celle des masses m_1, m_3; par a_3 celle des masses m_1, m_2. On aura, dans l'hypothèse de l'attraction newtonienne, les équations suivantes du mouvement:

$$\left.\begin{aligned}
\frac{d^2x_1}{dt^2} &= \frac{m_2}{a_3^3}(x_2-x_1)+\frac{m_3}{a_2^3}(x_3-x_1)\\
\frac{d^2y_1}{dt^2} &= \frac{m_2}{a_3^3}(y_2-y_1)+\frac{m_3}{a_2^3}(y_3-y_1)\\
\frac{d^2z_1}{dt^2} &= \frac{m_2}{a_3^3}(z_2-z_1)+\frac{m_3}{a_2^3}(z_3-z_1)
\end{aligned}\right\}\ldots.(a_1)$$

$$\left.\begin{aligned}
\frac{d^2x_2}{dt^2} &= \frac{m_3}{a_1^3}(x_3-x_2)+\frac{m_1}{a_3^3}(x_1-x_2)\\
\frac{d^2y_2}{dt^2} &= \frac{m_3}{a_1^3}(y_3-y_2)+\frac{m_1}{a_3^3}(y_1-y_2)\\
\frac{d^2z_2}{dt^2} &= \frac{m_3}{a_1^3}(z_3-z_2)+\frac{m_1}{a_3^3}(z_1-z_2)
\end{aligned}\right\}\ldots.(a_2)$$

$$\left.\begin{aligned}
\frac{d^2x_3}{dt^2} &= \frac{m_1}{a_2^3}(x_1-x_3)+\frac{m_2}{a_1^3}(x_2-x_3)\\
\frac{d^2y_3}{dt^2} &= \frac{m_1}{a_2^3}(y_1-y_3)+\frac{m_2}{a_1^3}(y_2-y_3)\\
\frac{d^2z_3}{dt^2} &= \frac{m_1}{a_2^3}(z_1-z_3)+\frac{m_2}{a_1^3}(z_2-z_3)
\end{aligned}\right\}\ldots.(a_3)$$

En considérant un quelconque entre ces trois systèmes, par exemple les trois équations rélatives au mouvement de m_1, on verra aisément, qu'on peut mettre les seconds membres sous la forme suivante:

$$\frac{m_1a_1^3+m_2a_2^3+m_3a_3^3}{a_2^3a_3^3}\left\{\frac{m_1a_1^3x_1+m_2a_2^3x_2+m_3a_3^3x_3}{m_1a_1^3+m_2a_2^3+m_3a_3^3}-x_1\right\},$$

$$\frac{m_1a_1^3+m_2a_2^3+m_3a_3^3}{a_2^3a_3^3}\left\{\frac{m_1a_1^3y_1+m_2a_2^3y_2+m_3a_3^3y_3}{m_1a_1^3+m_2a_2^3+m_3a_3^3}-y_1\right\},$$

$$\frac{m_1a_1^3+m_2a_2^3+m_3a_3^3}{a_2^3a_3^3}\left\{\frac{m_1a_1^3z_1+m_2a_2^3z_2+m_3a_3^3z_3}{m_1a_1^3+m_2a_2^3+m_3a_3^3}-z_1\right\}.$$

Par la permutation des index on pourra de même transformer les seconds nombres des équations (a_2), (a_3). De sorte, qu'en posant, pour abréger:

$$\frac{m_1a_1^3x_1+m_2a_2^3x_2+m_3a_3^3x_3}{m_1a_1^3+m_2a_2^3+m_3a_3^3}=X,$$

$$\frac{m_1a_1^3y_1+m_2a_2^3y_2+m_3a_3^3y_3}{m_1a_1^3+m_2a_2^3+m_3a_3^3}=Y,$$

$$\frac{m_1a_1^3z_1+m_1a_2^3z_2+m_3a_3^3z_3}{m_1a_1^3+m_2a_2^3+m_3a_3^3}=Z,$$

$$m_1a_1^3+m_2a_2^3+m_3a_3^3=M,$$

les équations (a_1), (a_2), (a_3) deviendront

$$\frac{d^2x_1}{dt^2}=\frac{M}{a_2^3a_3^3}(X-x_1),\ \frac{d^2y_1}{dt^2}=\frac{M}{a_2^3a_3^3}(Y-y_1),\ \frac{d^2z_1}{dt^2}=\frac{M}{a_2^3a_3^3}(Z-z_1),$$

$$\frac{d^2x_2}{dt^2}=\frac{M}{a_3^3a_1^3}(X-x_2),\ \frac{d^2y_2}{dt^2}=\frac{M}{a_3^3a_1^3}(Y-y_2),\ \frac{d^2z_2}{dt^2}=\frac{M}{a_3^3a_1^3}(Z-z_2),$$

$$\frac{d^2x_3}{dt^2}=\frac{M}{a_1^3a_2^3}(X-x_3),\ \frac{d^2y_3}{dt^2}=\frac{M}{a_1^3a_2^3}(Y-y_3),\ \frac{d^2z_3}{dt^2}=\frac{M}{a_1^3a_2^3}(Z-z_3).$$

On conclut de ces formules, que la résultante des forces est, pour chaque corps, dirigée vers le point, dont les coordonnées sont X, Y, Z. On voit de plus, par les expressions de X, Y, Z, que le point en question est le centre de gravité des trois masses m_1, m_2, m_3, lorsqu'on suppose chaque masse augmentée proportionnellement au cube de la distance réciproque des deux autres.

Dans tout mouvement curviligne libre d'un point, le plan osculateur de la trajectoire contient, à chaque instant, la droite suivant laquelle agit la résultante des forces qui déterminent le mouvement. Il s'ensuit de là, que les trois plans osculateurs des trajectoires des trois corps contiendront le point XYZ, et ce point sera leur interjection commune. Et, puisque le point XYZ est contenu dans le plan qu'on peut faire passer par les trois corps, on conclut ce théorème très-simple et assez remarquable.

Lorsque trois corps se meuvent dans l'espace sous l'influence de leur attraction mutuelle, les trois plans osculateurs des trajectoires et le

Digitized by Google

plan des trois corps auront leurs intersections communes dans un même point.

Ce point sera le centre de gravité des trois masses, si chaque masse est augmentée proportionnellement au cube de la distance des deux autres.

On peut étendre ce théorème à toutes les lois possibles d'attraction, en introduisant une modification convenable dans la seconde partie de l'enoncé. En effet, soient A_1, A_2, A_3 des forces accéleratrices quelconques rapportées à l'unité de masse, qui expriment l'action mutuelle des corps m_2 m_3, m_1 m_3, m_1 m_2 respectivement. Les équations du mouvement d'un des corps, par exemple de m_1, seront:

$$\frac{d^2x_1}{dt^2} = m_2\frac{A_3}{a_3}(x_2-x_1)+m_3\frac{A_2}{a_2}(x_3-x_1),$$
$$\frac{d^2y_1}{dt^2} = m_2\frac{A_3}{a_3}(y_2-y_1)+m_3\frac{A_2}{a_2}(y_3-y_1),$$
$$\frac{d^2z_1}{dt^2} = m_2\frac{A_3}{a_3}(z_2-z_1)+m_3\frac{A_2}{a_2}(z_3-z_1).$$

En posant:

$$m_1\frac{a_1}{A_1}+m_2\frac{a_2}{A_2}+m_3\frac{a_3}{A_3} = M,$$
$$m_2\frac{a_1}{A_1}x_1+m_2\frac{a_2}{A_2}x_2+m_3\frac{a_3}{A_3}x_3 = MX,$$
$$m_1\frac{a_1}{A_1}y_1+m_2\frac{a_2}{A_2}y_2+m_3\frac{a_3}{A_3}y_3 = MY,$$
$$m_1\frac{a_1}{A_1}z_1+m_2\frac{a_2}{A_2}z_2+m_2\frac{a_3}{A_3}z_3 = MZ,$$

ces équations deviennent:

$$\frac{d^2x_1}{dt^2} = \frac{M}{a_2a_3}A_2A_3(X-x_1),$$
$$\frac{d^2y_1}{dt^2} = \frac{M}{a_2a_3}A_2A_3(Y-y_1),$$
$$\frac{d^2z_1}{dt^2} = \frac{M}{a_2a_3}A_2A_3(Z-z_1),$$

et l'on arrive, pour les deux autres corps, à des expressions tout-à-fait symétriques.

On peut arriver à ces conclusions au moyen d'une réfléxion très-simple, qu'on peut faire, en général, pour un nombre quelconque n de corps. Supposons qu'on arrête soudainement le mouvement de ces corps, et qu'on les relie au moyen de verges infléxibles et inextensibles. On aura ainsi un système invariable, qui restera en équilibre sous l'action des attractions réciproques des différents corps. Donc si l'on considére les n résultantes des attractions qui agissent sur les n corps, ces résultantes seront en équilibre entre elles, et elles devront satisfaire aux conditions qui ont lieu pour un système de n forces en équilibre.

On conclut de là, que pour le cas de trois corps, les résultantes doivent être contenues dans un même plan, et passer par un même point. Car trois forces ne sauraient être en équilibre, si ces conditions n'ont lieu.

De même on peut dire, d'après un théorème demontré par *Möbius* (Statique, §§ 98, 99) que pour le cas de quatre corps les quatre résultantes agissent suivant quatre génératrices d'un même hyperboloïde à une nappe, et que ces génératrices appartiennent au même système. On conclut aisément de là, que le plan osculateur d'une quelconque des quatre trajectoires coupe les résultantes appliquées aux trois autres corps suivant trois points en ligne droite.

Ensuite, on peut dire, que pour cinq corps les résultants agissent suivant cinq droites telles, qu'il possibles d'en trouver deux autres qui les rencontrent toutes cinq à la fois.

Et pour six corps les droits qui contiennent les résultantes auront entre elles cette rélation de position, que M. *Sylvester* (Comptes Rendus, vol. LII. 741) appelle involution dans l'espace.

En général, les résultantes, quelque soit leur nombre, doivent satisfaire aux six équations générales d'équilibre des systèmes invariables. Entre ces équations trois expriment que la somme des composantes des forces suivant trois directions est nulle. Les autres expriment que la somme des moments par rapport à trois axes est nulle. Des trois premières dérive le théorème de la conservation du mouvement du centre de gravité; des trois autres le théorème de la conservation des aires.

J. V. Schiaparelli.

Aus einem Schreiben des Herrn Prof., Dr. *Klinkerfues*, Directors der Sternwarte in Göttingen, an den Herausgeber.

Die erste Abtheilung meines Fixstern-Catalogs ist jetzt druckfertig. Sie enthält ca. 4500 Oerter, auf 1860 reducirt; eine zweite und dritte Abtheilung von nahe derselben Stärke, welche ich im nächsten Jahre zu expediren hoffen darf, wird die bis jetzt von mir angestellten Beobachtungen für diesen Zweck erledigen. Bei den Reductionen habe ich einige Ab-

Digitized by Google

kürzungen gefunden, in ihrer Gesammtheit bedeutend genug, die Arbeit von jetzt an auf weniger als die Hälfte von der, die sie mir früher ausmachte, zu bringen. Dabei spielt folgende Transformation der bekannten Reductionsformeln für Herleitung des scheinbaren Ortes aus dem mittleren eine Rolle. In

$$\Delta\alpha = f + g\sin(G+\alpha)\,tg\,\delta + h\sin(H+\alpha)\sec\delta,$$
$$\Delta\delta = i\cos\delta + g\cos(G+\alpha) + h\cos(H+\alpha)\sin\delta$$

setze man:

$$h\sin(H-G) = k\sin(K-G) = l\cos(L+G),$$
$$g\sin(G-H) = k\sin(K-H) = -l\cos(L+H),$$

so wird, wenn p den Polar-Abstand bezeichnet:

$$\Delta\alpha = f + \tfrac{1}{2}k\sin(\alpha+K)\cot g\tfrac{p}{2} + \tfrac{1}{2}l\cos(\alpha-L)\,tg\tfrac{p}{2},$$
$$\sec 3.\Delta\delta = i + \tfrac{1}{2}k\cos(\alpha+K)\cot g\tfrac{p}{2} + \tfrac{1}{2}l\sin(\alpha-L)\,tg\tfrac{p}{2}.$$

Es ist $k^2 = g^2+h^2+2gh\cos(H-G)$,
$l^2 = g^2+h^2-2gh\cos(H-G)$,

k und l sind also die Seiten zweier ebenen Dreiecke, welche beide g und h zu Seiten und beziehungsweise $180°-(H-G)$ und $H-G$ als von den gegebenen Seiten eingeschlossene Winkel haben. Wegen der Relationen:

$$\frac{h}{k} = \frac{\sin(K-G)}{\sin(H-G)}, \quad \frac{g}{k} = \frac{\sin(K-H)}{\sin(G-H)}$$

sind, wenn man vom Zeichen dieser Sinusse, d. h. von der danach vorzunehmenden Wahl des Quadranten absieht, $K-G$ und $K-H$ ebenfalls Stücke des ersteren Dreiecks, und zwar liegen diese Winkel beziehungsweise den Seiten h und g gegenüber. Dasselbe gilt von den Winkeln $90°-(L+G)$ und $90°-(L+H)$ in dem zweiten Dreiecke.

Die Berechnung von k, l, K, L wird wohl am kürzesten, wenn man erst

$$k^2 = (g+h)^2\cos\tfrac{1}{2}(H-G)^2 + (g-h)^2\sin\tfrac{1}{2}(H-G)^2,$$
$$l^2 = (g+h)^2\sin\tfrac{1}{2}(H-G)^2 + (g-h)^2\cos\tfrac{1}{2}(H-G)^2$$

bestimmt und dann durch Substitution K und L ableitet; dabei hat man mehrere in die Augen fallende Prüfungen.

Göttingen, 1864 Juli 4. *W. Klinkerfues.*

Zählung der nördlichen Sterne im Bonner Sternverzeichnisse nach Grössen.

Von Herrn Professor *von Littrow.*

Durch die eben erscheinende neue Auflage der „Wunder des Himmels" veranlasst, benutzte ich eine mir für solche Zwecke zu Gebote stehende Kraft, um während der letzten Monate die in der Ueberschrift genannte Zählung vorzunehmen. Damit gerade das kostbarste Material in *Argelander*'s erstaunlichem Werke für die letzten Sternclassen möglichst in Verwendung komme, liess ich die Arbeit so ausführen, wie es die Köpfe der folgenden Columnen zeigen. Auf diese Weise wurde nur die letzte Rubrik, die ohnehin bloss eine halbe Sterngrösse umfasst, von der Unbestimmtheit berührt, die bei *Argelander* für diese letzten Classen in Bezug auf Vollständigkeit der Aufnahme des Himmels herrscht; überdies war durch diese Anordnung die Zählung sehr erleichtert.

Zone. δ	Grössen. 1–1.9	2–2.9	3–3.9	4–4.9	5–5.9	6–6.9	7–7.9	8–8.9	9–9.5	Neb.	Var.
0°	.	.	2	3	13	40	149	887	3992	1	1
+ 1	.	.	.	1	12	40	154	800	3825	.	.
2	.	.	7	10	22	46	165	862	3640	1	1
3	.	1	.	7	6	36	156	870	3858	.	1
4	.	.	2	7	13	26	136	911	3997	1	.
5	1	.	1	3	13	38	141	976	4090	.	.
6	.	2	3	6	9	40	165	908	4108	1	1
7	.	.	.	5	14	31	150	868	4058	.	3
8	1	.	2	6	12	34	150	924	4041	1	4
9	.	.	4	7	17	51	159	895	4188	.	3
10	.	.	4	3	13	47	178	882	3897	.	1
11	.	.	2	3	22	51	184	923	3911	1	.
12	1	1	.	4	12	52	166	899	3925	8	3
13	.	.	2	.	19	61	163	817	4141	5	1
14	.	2	3	6	19	76	191	817	3984	.	2
15	.	1	4	3	14	78	206	808	3820	2	2
16	1	1	2	4	25	71	200	802	3936	.	1
+17	.	.	3	5	16	71	169	807	3967	.	.

Digitized by Google

Zone. δ	Grössen. 1–1.9	2–2.9	3–3.9	4–4.9	5–5.9	6–6.9	7–7.9	8–8.9	9–9.5	Neb.	Var.
+18°	.	.	2	10	15	55	209	841	4135	2	1
19	1	.	3	3	18	82	196	812	4093	.	3
20	.	2	.	9	20	63	188	869	4277	.	2
21	.	2	1	7	14	57	203	857	3884	1	.
22	.	1	4	5	16	66	208	893	3760	2	2
23	.	.	3	10	13	75	211	867	3674	.	2
24	.	.	3	4	17	77	177	913	3694	.	2
25	.	.	2	4	20	59	222	951	3815	.	.
26	.	.	3	6	15	61	189	871	3599	2	.
27	.	2	4	4	21	48	190	817	3592	.	2
28	1	2	2	5	22	53	177	863	3584	1	1
29	.	.	2	7	11	52	226	930	3833	4	.
30	.	.	1	4	12	63	179	941	3890	1	1
31	.	.	4	3	17	71	231	934	3778	.	1
32	1	.	4	3	13	72	219	869	3592	.	1
33	.	1	2	2	15	65	226	899	3624	2	1
34	.	1	2	6	13	68	237	905	3836	.	.
35	.	.	1	4	11	58	226	1004	3868	.	1
36	.	.	1	3	18	86	237	961	3848	1	.
37	.	.	2	13	21	78	238	939	3645	.	1
38	1	1	.	4	12	83	230	974	3812	.	1
39	.	1	3	8	14	79	272	1038	3808	.	.
40	.	.	2	5	22	80	282	1064	3777	3	1
41	.	1	2	4	13	70	242	956	3651	.	.
42	.	.	1	8	8	84	232	947	3558	.	.
43	.	.	1	3	18	75	229	918	3392	1	2
44	1	1	1	3	7	66	210	832	3435	.	.
45	1	.	3	1	12	62	218	884	3237	.	.
46	.	.	1	7	16	69	219	835	3116	1	.
47	.	.	2	4	13	75	243	866	3178	2	.
48	.	.	1	8	11	63	229	852	3085	1	.
49	.	1	.	9	17	57	213	819	3221	1	1
50	.	1	.	1	13	53	196	763	3211	.	1
51	.	1	.	2	3	60	187	720	2812	1	.
52	.	.	3	4	18	58	188	712	2618	.	.
53	.	.	.	2	13	49	164	693	2370	.	1
54	.	1	.	4	9	59	164	650	2227	.	1
55	.	1	1	.	15	53	163	626	2229	3	1
56	.	1	1	2	10	65	158	654	2253	1	.
57	.	1	2	2	14	59	142	616	2032	.	2
58	.	1	1	1	10	41	133	567	1949	.	1
59	.	1	2	3	9	59	171	557	2029	.	.
60	.	.	.	1	11	64	146	519	1925	2	1
61	.	1	3	.	9	50	144	501	1886	.	1
62	.	1	1	2	9	51	126	485	1693	1	.
63	.	.	1	1	7	40	146	451	1463	.	.
64	.	.	.	1	8	36	111	412	1332	.	.
65	.	.	3	3	8	46	107	403	1429	2	.
66	.	.	.	2	8	30	103	361	1176	1	.
67	.	.	1	.	12	30	103	353	1102	.	.
68	.	.		2	3	28	69	296	1031	.	.
69	.	.	2	2	7	37	95	314	924	1	1
70	.	.	1	4	4	27	91	274	943	1	.
71	.	.	.	2	4	26	65	236	917	.	1
72	.	1	1	1	6	29	79	227	797	.	.
73	.	.	.	1	5	34	59	206	768	.	.
74	.	1	.	1	4	20	63	199	771	1	.
+75	.	.		.	5	26	61	187	628	.	.

Digitized by Google

Zone. δ	Grössen. 1–1.9	2–2.9	3–3.9	4–4.9	5–5.9	6–6.9	7–7.9	8–8.9	9–9.5	Neb.	Var.
+76°	.	.	1	.	6	17	47	209	669	.	.
77	.	.	.	2	2	18	61	174	679	.	1
78	.	.	.	1	6	20	45	130	653	.	.
79	.	.	.	.	4	19	52	151	577	.	.
80	.	.	.	1	6	16	42	135	593	.	.
81	.	.	.	1	.	16	34	115	678	.	.
82	.	.	.	1	3	6	16	120	605	.	.
83	.	.	.	.	3	7	21	86	558	.	.
84	.	1	.	.	2	6	18	90	430	.	1
85	.	.	.	.	2	4	13	76	317	.	.
86	.	.	.	1	1	5	10	51	279	.	.
87	.	.	.	.	1	1	5	37	176	.	.
88	.	1	.	.	.	2	2	22	115	.	1
+89	.	.	.	.	.	.	1	5	32	.	.

Die von *Argelander* angegebenen Berichtigungen sind alle berücksichtigt.

Aus dem Obigen ergeben sich

für Section I. ($\delta = 0°-20°$)...110987 Sterne,
" " II. ($\delta = 21°-40°$)...105082 "
" " III. ($\delta = 41°-90°$)...108131 "

Dieselben Zahlen lauten bei *Argelander*:

110987
105082
108129

Die Discordanz in der letzten Zahl ist schwer zu ermitteln und hier von keiner Erheblichkeit.

Stellt man die so gewonnenen Resultate zusammen, so erhält man für den nördlichen Himmel:

Grössen:	1–1.9,	2–2.9,	3–3.9,	4–4.9,	5–5.9,	6–6.9,	7–7.9,	8–8.9,	9–9.5
Anzahl der Sterne:	10	37	128	310	1016	4328	13593	57960	237544

und 60 Nebel, 64 Veränderliche.

Bei einem Sterne: Zone $\delta = +27°$, № 1760 fehlen bei der Grössenangabe die Einheiten der ganzen Zahl; der Stern wurde von uns zur 9. Grösse gezählt. Bei dem in den Berichtigungen zur II. Section, 4. Band, Seite XLVIII, nach № 3149 einzuschaltenden Sterne stehen in der Grössenangabe keine Zehntel.

Wien, 1864 August 3. *v. Littrow.*

Beobachtungen des Cometen I. 1864 auf der k. Sternwarte zu Palermo.

La Comète, découverte le 5 et 6 Juillet par MM. *Tempel* et *Respighi* a été observée à notre observatoire. Les positions apparentes déduites des dernières observations de Mons. le Prof. *Tacchini* sont les suivantes:

1864	T. m. Palerme	$\Delta\alpha$ ☄ − *	$\Delta\delta$	Comp.	AR app. ☄	Decl. app.	*
Juillet 22	$15^h\ 0^m\ 3'75$	$-1^m14'68$	−12′ 52″0	6	$3^h12^m10'43$	+20° 26′ 27″9	*a*
24	14 47 25,67	+2 45,29	+17 58,2	8	3 16 10,47	+20 57 18,3	*a*
25	14 48 54,44	−0 10,92	−15 5,9	9	3 18 37,18	+21 13 12,5	*b*
26	14 58 22,56	+2 42,51	+ 5 2,1	5	3 21 30,65	+21 33 20,7	*b*
27	14 58 4,16	+1 12,95	− 4 20,2	4	3 24 50,37	+21 58 5,0	*c*
28	15 27 0,92	−1 46,95	+12 52,6	6	3 28 57,78	+22 25 42,8	*d*

Positions app. des étoiles pour les jours d'observation.

*	AR app.	Decl. app.	
a	$3^h13^m25'15$	+20° 39′ 20″0	B. A. C. et Radcliffe.
b	3 18 48,12	+21 28 18,5	Weisse 3^h, № 382.
c	3 23 37,42	+22 2 25,2	" " " 473.
d	3 30 44,73	+22 12 50,2	" " " 644.

Toutes les observations ont été faites au micromètre circulaire, avec la lunette de l'ancien Équatorial; le grand Réfracteur de 9 pouces d'ouverture de *Merz* n'étant pas complètement monté.

Palerme, 1864 Juillet 29. *H. Cacciatore.*

Digitized by Google

Entdeckung eines Cometen.

Schreiben des Herrn Prof., Dr. *Donati*, Directors der Sternwarte in Florenz, an den Herausgeber.

C'est depuis le 23, que moi et Mr. *Toussaint*, adjoint à l'Observatoire, nous avons remarqué une très-faible Comète ayant un diamètre de 2′ environ, dans la Chevelure de Bérénice; mais le mauvais temps nous a empêché jusqu'à ces jours de pouvoir l'observer.

Cette Comète le 23, à 10^h du soir, avait à peu près la position suivante:

AR = 13^h 6^m, Decl. = +21° 15′.

En suite j'en ai pu faire les observations suivantes:

1864	T. m. de Florence	AR app.	Decl. app.
Juillet 27	10^h 11^m 39°	12^h 51^m 32°28	+18° 55′ 13″7
28	9 26 1	12 50 31,55	+18 17 44,9

La première de ces deux observations a été faite à travers le brouillard et n'est pas aussi bonne que la dernière.

Florence, 1864 Juillet 29. *G. B. Donati.*

Schreiben des Herrn Prof. *Schiaparelli*, Directors der Sternwarte in Mailand, an den Herausgeber.

J'ai le plaisir de vous envoyer quelques observations des deux Comètes, qui paraissent maintenant sur notre horizon. Pour la Comète découverte par MM. *Tempel* et *Respighi* j'ai déterminé les positions suivantes:

1864	T. m. de Milan	α app.	δ app.	*
Juillet 8	14^m 26^m 22°	2^h 58^m 19′68	+18° 42′ 22″6	*a*
11	13 31 25	3 0 15,50	+18 56 55,5	*a*
15	14 43 40	3 3 27,43	+19 21 17,4	*b*
26	13 28 18	3 21 20,85	+21 32 53,2	*c*
30	13 23 30	3 39 28,24	+23 34 12,9	*d*

Positions moyennes des étoiles de comparaison (1864,00):

		α	δ
a	W_2 II, 1472	3^h 1^m 50°57	+18° 51′ 30″5
	Lal. 5803–5–7	3 1 50,53	+18 51 35,6
	Adoptée	3 1 50,55	+18 51 33,0
b	W_2 III, 261	3 12 36,02	+19 22 39,5
	Lal. 6141–2	3 12 36,21	+19 22 40,9
	Adoptée	3 12 36,12	+19 22 40,2
c	W_2 III, 343	3 16 40,57	+21 33 20,8
	Lal. 6263–3	3 16 40,50	+21 33 25,9
	Adoptée	3 16 40,53	+21 33 23,3
d	Mädler 516	3 38 15,73	+23 31 18,7

L'observation du 15 Juillet a été faite par M. *Celoria*, qui s'est aussi chargé de la plus grande partie des réductions. Le même, s'appuyant sur les observations de Juillet 8, 15 et 26 a calculé une première approximation parabolique, dont voici les éléments:

T = 1864 Août 15,51994 t. moy. de Milan,
Ω = 95° 10′ 20″0 } éq. apparent.
π = 304 17 7,7 }
i = 1 51 50,0
$\log q$ = 9,958806. Mouvement rétrograde.

Pour obtenir une coïncidence suffisante dans l'observation moyenne il a fallu changer jusqu'à quatre fois la valeur de M. *d'Olbers*. La comparaison de cette orbite avec les observations du 15 Juillet (observation moyenne employée pour le calcul) et du 30 Juillet donne les résultats suivants:

		Calcul — Obs.	
Juillet 15	$\Delta\lambda$ =	− 2″9,	$\Delta\beta$ = −14″6
30		+22,5	− 2,5

L'orbite de cette Comète approche beaucoup de celle de la Terre dans les environs du noeud descendant; la moindre distance étant à peu près 0,007.

L'autre Comète, découverte il y a peu de jours à Florence par M. *Donati*, est assez difficile à observer à cause de sa lumière et de la proximité du crépuscule. Elle marche assez rapidement vers le Sud, de sorte qu'on ne pourra pas l'observer longtemps dans la première partie de son apparition, c'est à dire, avant son immersion dans les rayons solaires. Voici les positions que j'en ai déterminées, non sans quelque peine, avec notre lunette de 46 lignes:

1864	T. m. de Milan	α app.	δ app.	*
Juillet 30	9^h 50^m 46°	12^h 48^m 28°94	+16° 59′ 31″7	*e*
Août 1	9 33 39	12 46 38,07	+15 43 45,3	*f*

Positions moyennes des étoiles de comparaison (1864,0):

		α	δ
a	W_2 XII, 983	12^h 49^m 11°72	+16° 57′ 45″8
f	W_2 XII, 932	12 46 11,15	+15 46 7,3
	Lal. 24006	12 46 11,13	+15 46 9,8
	Adoptée	12 46 11,14	+15 46 8,1

Observatoire de Bréra à Milan, 1864 Août 3.

J. V. Schiaparelli.

Digitized by Google

Heliometerbeobachtungen auf der Bonner Sternwarte. Von Herrn Professor *Krüger*.

Comet I. 1864.

1864	M. Zt. Bonn	α ✓ − *	δ ✓ − *	α ✓	δ ✓	*	
Juli 10	14h 0m 3s	−2m16s93	+ 0′ 15″1	2h 59m 35s95	+18° 51′ 51″1	*a*	
11	13 40 56	−1 36,36	+ 5 24,1	3 0 16,52	+18 57 0,1	*a*	
13	13 15 33	−2 9,04	− 4 35,8	3 1 44,57	+19 8 3,3	*b*	*Tiele*
13	13 33 0	−2 8,52	− 4 32,0	3 1 45,09	+19 8 7,1	*b*	
14	13 17 31	−1 20,72	+ 1 30,7	3 2 32,92	+19 14 9,9	*b*	〃
14	13 40 40	−1 19,51	− 1 36,7	3 2 34,13	+19 14 15,9	*b*	
15	13 49 9	−0 29,74	+ 7 54,7	3 3 23,94	+19 20 34,1	*b*	
15	13 10 50	−0 29,21	+ 8 2,4	3 3 24,47	+19 20 41,8	*b*	〃
16	13 20 7	+0 26,93	+15 14,8	3 4 20,64	+19 27 54,3	*b*	
16	13 38 23	+0 27,81	+15 17,9	3 4 21,52	+19 27 57,4	*b*	〃
21	13 20 19	+2 19,73	+ 2 12,6	3 10 27,29	+20 13 57,6	*c*	
28	12 59 52	−0 25,18	−22 42,9	3 28 35,90	+22 22 48,7	*d*	
30	12 51 26	−0 5,12	− 7 42,6	3 39 21,83	+23 33 12,9	*e*	
31	12 51 42	−2 26,87	+16 16,4	3 46 54,43	+24 20 10,0	*f*	

Comet II. 1864.

Juli 31	9 57 26	+0 11,72	+17 0,7	12 47 32,23	+16 21 5,7	*a*	
Aug. 2	9 49 51	−0 28,99	−40 45,1	12 45 44,17	+15 5 15,3	*b*	

Mittlere Oerter der Vergleichsterne für 1864,0.

*	α	δ	
a	3h 1m50s76	+18° 51′ 33″1	Lal., Piazzi, Bessel, Taylor.
b	3 3 51,39	+19 12 36,1	Nautical Almanac.
c	3 8 5,12	+20 11 41,6	Bonner Meridian-Kreis.
d	3 28 58,47	+22 45 29,5	Mädler's Cat., Airy seven-year Catalogue.
e	3 39 24,29	+23 40 54,1	Airy, seven-year Catal.
f	3 49 18,68	+24 3 53,0	Bessel's Zonen, Rümker.
a	12 47 18,70	+16 4 10,4	Bessel's Zonen.
b	12 46 11,34	+15 46 5,9	〃 〃 Lalande.

Elemente des Cometen II. 1864.

Aus der in *Leverrier*'s Bulletin angeführten ersten Beobachtung von *Donati*, Juli 28, und den obigen Beobachtungen von Juli 31 und Aug. 2 ergab sich folgende Bahn:

Perihelzeit: 1864 October 11,088 mittl. Berl. Zt.

$\pi = 159°\ 0'\ 26''$
$\Omega = 31\ 59\ 12$ } Aequin. Juli 31.
$i = 70\ 23\ 0$

$\log q = 9{,}96400$. Bewegung rückläufig.

Mittl. Beob. R—B: in Länge = −4″, in Breite = −3″.

Bonn, 1864 August 4. *A. Krüger.*

Beobachtungen des Cometen II. 1864 (entdeckt von *Donati*) auf der Josephstädter Sternwarte.

Von Herrn *Theodor Oppolzer*.

1864	M. Josephst. Zt.	α app. ✓	l.($P\times\Delta$)	δ app. ✓	l.($P\times\Delta$)	Vergl.	*
Aug. 6	9h 2m49s	12h42m33s59	9,585	+12° 37′ 32″0	0,781	4.4	*a*
6	9 46 15	12 42 32,26	9,590	+12 36 24,2	0,798	4.4	*b*

Vergleichsterne für 1864,0, auf Wolfers reducirt.

*		α	δ	Red.	
a	Weisse I, 12h, 804	12h47m44s02	+12° 38′ 44″6	+1s82	−6″3
b	Lalande 23835–6–7	12 40 22,52	+12 42 7,4		
	Weisse I, 12h, 674	12 40 22,87	+12 42 6,5		
	Rümker 4126	12 40 22,60	+12 42 7,4		
	Robinson 2745	12 40 22,71	+12 42 9,1		
	Angenommen:	12 40 22,70	+12 42 7,9	+1,79	−6,7

Digitized by Google

Die erste dieser Beobachtungen wurde am Ringmikrometer erhalten, die zweite an einem Lamellenmikrometer, beide Beobachtungen sind nur vorläufig reducirt.

Der Comet ist nicht sehr schwach, gleicht etwa einem Nebel erster Classe mittlerer Helligkeit und zeigt eine gute centrale Verdichtung; die ersten Vergleichungen des Cometen mit dem Sterne a wurde noch bei ziemlich heiler Dämmerung erhalten.

Wien, 1864 August 7. *Th. Oppolzer.*

Beobachtung des Cometen II. 1864. Von Herrn Dr. *E. Weiss* in Wien.

1864 August 5, $10^h1^m54^s4$ Mittl. Wiener Zt. AR $= 12^h43^m17^s76$, l. f. p. $= 8{,}658$. Decl. $= +13°13'0''1$, l. f. p. $= 9{,}868$.

Der Comet ist schwach, hat jedoch einen kleinen sternartigen Kern.

Wien, 1864 August 6. Dr. *Ed. Weiss.*

Ephemeride der Mnemosyne (57). Von Herrn *Adolph.*

12^h mittlere Berliner Zeit.

1864	α app.	δ app.	log Δ	Aberr.-Zt.
Aug. 4	$20^h32^m24^s18$	$+2°22'26''7$	0,3474	-18^m27^s5
5	31 41,11	17 52,0	0,3472	27,3
6	30 58,28	13 8,6	0,3472	27,2
7	30 15,73	8 16,9	0,3472	27,3
8	29 33,50	2 3 17,0	0,3473	27,4
9	28 51,63	1 58 9,3	0,3474	27,7
10	28 10,17	52 54,0	0,3475	28,1
11	27 29,16	47 31,3	0,3478	28,7
12	26 48,63	42 1,6	0,3480	29,3
13	26 8,62	36 25,1	0,3484	30,2
14	25 29,18	30 42,1	0,3487	31,1
15	24 50,34	24 52,8	0,3491	32,2
16	24 12,14	18 57,6	0,3496	33,3
17	23 34,62	12 56,7	0,3501	34,7
18	22 57,80	6 50,3	0,3507	36,1
19	22 21,73	1 0 38,7	0,3513	37,7
20	21 46,43	0 54 22,3	0,3519	39,4
21	21 11,94	48 1,2	0,3526	41,2
22	20 38,29	41 35,8	0,3534	43,1
23	20 5,51	35 6,4	0,3542	45,2
24	19 33,62	28 33,2	0,3550	47,4
25	19 2,66	21 56,5	0,3559	49,7
26	20 18 32,66	$+0$ 15 16,7	0,3568	-18 52,1

186	α app.	δ app.	log Δ	Aberr.-Zt.
Aug. 27	$20^h18^m3'65$	$+0°8'34''0$	0,3578	-18^m54^s7
28	17 35,65	$+0$ 1 48,8	0,3588	-18 57,3
29	17 8,70	-0 4 58,7	0,3599	-19 0,1
30	16 42,83	11 48,1	0,3610	2,9
31	16 18,05	18 39,2	0,3621	5,9
Sept. 1	15 54,38	25 31,6	0,3633	9,0
2	15 31,84	32 25,1	0,3645	12,2
3	15 10,46	39 19,4	0,3658	15,5
4	14 50,25	46 14,2	0,3670	19,0
5	14 31,24	-0 53 9,1	0,3684	22,5
6	14 13,46	-1 0 3,9	0,3697	26,1
7	13 56,90	6 58,4	0,3711	29,7
8	13 41,58	13 52,3	0,3725	33,5
9	13 27,50	20 45,3	0,3740	37,3
10	13 14,68	27 37,2	0,3755	41,4
11	13 3,11	34 27,8	0,3770	45,5
12	12 52,81	41 16,9	0,3785	49,8
13	12 43,77	48 4,2	0,3800	54,2
14	12 36,01	-1 54 49,5	0,3816	-19 58,6
15	12 29,53	-2 1 39,5	0,3832	-20 3,0
16	12 24,33	8 13,1	0,3849	7,6
17	20 12 20,41	-2 14 51,1	0,3865	-20 12,2

Die Correction dieser Ephemeride beträgt:

$\Delta\alpha = -22^s$, $\Delta\delta = -0'9$.

Anzeige.

Es ist schon in den früheren Bänden dieser Nachrichten bemerkt, dass ohne ausdrückliche Bestellung und Vorausbezahlung keine Nummer eines neuen Bandes versandt wird. Die Herren Abonnenten, welche diese Blätter fortzusetzen wünschen, werden also ersucht, um Unterbrechungen zu vermeiden, baldmöglichst ihre Bestellungen einzusenden.

Man pränumerirt hier an Ort und Stelle mit 8 ℛ Hmb. Crt. oder 3 ℛ 6 Sgr. Preuss. Conv. und von diesem Preise wird auch den Buchhandlungen und Postämtern kein Rabatt gegeben, die also nothwendig ihren Abnehmern höhere Preise berechnen müssen. — Ueberhaupt sind alle in dieser Anzeige bemerkten Preise, Nettopreise.

Für die mit der Post versandten Exemplare findet, wegen des zu erlegenden Portos, eine kleine Erhöhung Statt, so dass der Preis für den Band sich stellt: für Deutschland auf 4 ℛ Preussisch Courant, für England auf 15 sh., für Frankreich auf 17½ Frcs., für Nordamerika auf 4½ Dollars, für Italien und Holland auf 1½ Holl. Ducaten. —

Einzelne Nummern werden nur zur Completirung, wenn sie vorräthig sind, à 5 Sgr. abgelassen.

Altona 1864. August 13.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1488.

Elements of Echo (60) from three Oppositions. By *W. A. Royers*, Esq.

I employ as the basis of computation the following Elements, published in № 1354 of the Astronomische Nachrichten:

Epoch: 1860 Sept. 30,0 W. M. T.

$M = 272^\circ\,30'\,35''43$
$\pi = 98\;27\;40{,}62$
$\Omega = 191\;56\;50{,}97$
$i = 3\;34\;21{,}24$
} M. Eq. 1860.

$\Phi = 10\;38\;47{,}18$
$\mu = 958''40872$
$\log a = 0{,}3789706.$

From these Elements the following comparisons between observation and computation were made.

Place of Obs.	Date	$\Delta\alpha(c-o)$	$\Delta\delta(c-o)$
Washington	1860 Sept. 15	— 8″8	— 7″3
"	16	— 3,8	— 6,0
"	21	— 1,8	+ 2,5
"	22	— 2,7	+ 2,7
"	22	— 1,7	— 1,7
Cambridge	22	— 0,7	— 2,0
Washington	23	+ 6,6	— 3,2
Hamilton College	23	— 0,8	— 1,6
Washington	25	— 6,6	—10,6
"	28	— 2,3	— 4,5
"	29	+ 6,8	— 0,2
"	Oct. 5	— 4,9	+ 1,1
"	6	(+18,8)	(+ 9,3)
"	10	— 3,0	— 7,6
"	12	+ 1,2	— 6,3
Hamilton College	13	— 8,7	— 6,5
" "	16	—14,2	— 3,2
Washington	16	— 5,7	+ 0,8
"	18	—11,1	— 3,8
Hamilton College	18	—13,5	— 4,0
Washington	Nov. 3	— 5,8	— 2,4
"	4	— 3,5	+ 1,6
"	6	— 3,5	+ 0,5
"	7	+ 2,4	— 2,6
"	8	+ 0,7	+ 2,4
Washington	1860 Nov. 8	— 9″4	— 2″8
"	11	+ 2,3	— 3,7
"	12	+ 3,7	— 1,7
"	13	+ 1,4	— 2,4
"	14	— 0,4	+ 0,1
"	15	— 1,2	— 3,6
"	Dec. 4	—12,0	0,0
"	11	+ 1,4	— 7,8
"	12	— 2,9	— 5,4
"	31	—10,3	+ 4,9
"	1861 Jan. 4	+ 1,2	+ 3,0
"	5	+ 2,3	+ 1,8
Cambridge	12	+ 0,7	+ 5,9
"	30	+ 0,8	— 0,7
Washington	Febr. 26	— 3,7	— 0,1
Hamilton College	Oct. 9	— 4,7	— 2,4
" "	Nov. 12	— 0,2	+ 2,3
" "	Dec. 11	— 4,1	— 1,6
" "	12	— 2,4	0,0
Washington	1862 Febr. 4	+ 9,7	+11,8
Berlin	19	+ 7,9	+ 1,0
Washington	28	(—16,3)	(+17,4)
"	March 1	(—14,3)	(+18,5)
Berlin	1	0,0	+ 2,6
Washington	4	— 7,6	+ 0,7
"	7	— 8,6	+10,4
"	18	— 8,0	+ 5,6
Hamilton College	19	— 8,0	+ 3,2
Washington	24	— 5,7	+ 1,3
"	25	—13,2	— 2,1
Hamilton College	25	0,0	— 2,3
" "	26	— 6,9	+ 0,7
" "	27	— 9,6	+ 0,5
Washington	27	—10,7	+ 6,8
Hamilton College	28	— 8,2	— 0,8
" "	29	— 9,7	+ 1,0
Washington	31	— 8,0	+ 0,5
"	1863 July 21	—37,3	— 1,5
"	23	—28,9	+ 0,1

Digitized by Google

Rejecting the observations of 1860 Oct. 6, 1862 Febr. 28 and March 1, I form the following Normal-Places:

Wash. M. T.	α	δ
1860 Oct. 1	343° 0′ 37″5	− 5° 10′ 12″4
1860 Nov. 18	342 37 24,1	− 6 50 45,4
1861 Jan. 18	0 25 0,6	− 0 29 36,6
1861 Nov. 19	163 55 59,5	+ 3 41 38,5
1862 March 14	174 47 57,4	+ 0 8 17,5
1863 July 23	276 0 8,4	−17 57 2,1

A comparison of the Elements with these Normals (the perturbations of Jupiter alone, having been taken into account) gives the following results:

	$d\alpha(c-0)$	$d\delta(c-0)$
1860 Oct. 1	− 4″5	−3″4
Nov. 18	− 2,8	−2,3
1861 Jan. 18	− 1,9	+2,3
Nov. 19	− 3,1	+0,4
1862 March 14	− 7,2	+2,6
1863 July 23	−33,1	−0,7

I now form equations of condition according to formulae investigated by *J. H. Safford* in № 2 of the Astron. Notices, which I give below with some slight changes in notation and arrangement:

$Fx = -\frac{3}{2}\mu\tau \sin 1''$ (τ being the time from the first Normal.)

$Fy = \frac{r+p}{a\cos\varphi}\sin E$

$Fz = 10\left(\frac{rr}{a\,a\cos\varphi} - 1\right)$

$FFy = -\left[\frac{\cos E + e}{\cos\varphi}\right]$

$FFz = -10\,tang\,\varphi \sin E$

$cotg\,\psi = tang\,\varphi \sin E \quad [\psi < 180°]$

$c' = \frac{a\,a\cos\varphi}{r\sin\psi}$

$m\sin o = \sin\delta$

$m\cos o = \cos\delta\sin(\alpha - \Omega') \quad [\Omega' = \text{Gaussian } \Omega' + 180°]$

$\sin\theta = m\sin(o - i')$

$\sin n\cos\theta = m\cos(o - i')$

$\cos n\cos\theta = \cos\delta\cos(\alpha - \Omega')$

$u' = v + \pi' - \Omega'$

$d\chi = d\pi' - (1 - \cos i')\,d\Omega'$

$dL_1 = dL' - (1 - \cos i')\,d\Omega'$

$\overline{M} = \frac{c'}{\Delta}\sin(u' + \psi - n)$

$\overline{N} = \frac{r}{\Delta}\sin(u' - n)$

$M^0 = -\frac{c'}{\Delta}\cos(u' + \psi - n)\sin\theta$

$N^0 = -\frac{r}{\Delta}\cos(u' - n)\sin\theta$

Then:

$$dn\cos\theta = \overline{M}\,dL_1 + (\overline{M}Fx + \overline{N})\,d\log a + (\overline{M}Fy + \overline{N}FFy)\,d\varphi + (\overline{M}Fz + \overline{N}FFz)\frac{d\chi}{10}$$

$$d\theta = \left(\frac{r}{\Delta}\sin u'\cos\theta\right)di' - \left(\frac{r}{\Delta}\cos u'\sin i'\cos\theta\right)d\Omega' + M^0 dL_1 + \left(M^0 Fx + N^0\right)d\log a + \left(M^0 Fy + N^0 FFy\right)d\varphi + \left(M^0 Fz + N^0 FFz\right)\frac{d\chi}{10}$$

So compute the numerical values of $dn\cos\theta$ and $d\delta$ from $\Delta\alpha(c-0)$ and $\Delta\delta(c-0)$, we have:

$$\cos H = \frac{\sin i'\cos(\alpha - \Omega')}{\cos\theta} \quad (H < 180°)$$

$$dn\cos\theta = \sin H\cos\delta\,.\,\Delta\alpha(c-0) + \cos H\,.\,\Delta\delta(c-0)$$

$$d\theta = -\cos H\cos\delta\,.\,\Delta\alpha(c-0) + \sin H\,.\,\Delta\delta(c-0)$$

Equations of condition:

$0 = -5''35$	$+0,000\,di'$	$+0,000\,d\Omega'$	$+1,468\,dL_1$	$+0,297\,d\log a$	$-2,978\,d\varphi$	$+1,308\frac{d\chi}{10}$
$0 = -3,38$	:	:	$+1,074$:	$+0,148$:	$-2,267$:	$+0,597$:
$0 = -0,99$	:	:	$+0,871$:	$-0,316$:	$-1,730$:	$-0,580$:
$0 = -3,05$	:	:	$+1,137$:	$-3,742$:	$+1,570$:	$-2,723$:
$0 = -7,65$	:	:	$+2,084$:	$-7,703$:	$+3,672$:	$-2,680$:
$0 = -31,48$	:	:	$+1,041$:	$-7,211$:	$-0,099$:	$+4,492$:
$0 = -1,73$	$-0,146$:	$-0,553$:	$+0,001$:	$-0,004$:	$-0,002$:	$-0,006$:
$0 = -1,24$	$+0,162$:	$-0,422$:	$-0,017$:	$+0,032$:	$+0,025$:	$+0,054$:
$0 = +2,81$	$+0,377$:	$-0,273$:	$-0,013$:	$+0,029$:	$+0,011$:	$+0,050$:
$0 = -0,65$	$+0,661$:	$+0,247$:	$+0,016$:	$-0,028$:	$-0,004$:	$-0,062$:
$0 = -0,02$	$+0,109$:	$+0,619$:	$+0,006$:	$+0,007$:	$-0,007$:	$-0,057$:
$0 = -0,70$	$-1,446$:	$-0,145$:	$+0,006$:	$-0,089$:	$-0,041$:	$-0,014$:

Digitized by Google

The solution of these equations by least squares, gives:

$$d\Omega' = -0''44,\ di' = -0''21,\ \frac{d\chi}{10} = +1''697,\ d\varphi = -2''61,\ d\log a = -3''67,\ dL_{,} = -2''80$$

One advantage of employing the equations of condition under this form is, that in those involving only $d\vartheta$, the coefficients of $dL_{,}$, $d\log a$, $d\varphi$ and $\frac{d\chi}{10}$ are usually so small, that we may solve those in $dn\cos\theta$ and then, substituting the values thus obtained in the equations in $d\theta$ find di' and $d\Omega'$. Thus instead of having twelve equations, containing six unknown quantities we have, six equations with four unknown quantities and then six with two.

In the present case this method of solution gives almost precisely the same results.

Again, if $\Delta\vartheta(c-0)$ is small, we may safely neglect the correction of i' and Ω', until the corrections become of some importance.

The values above given represent the equations of condition as follows:

	$dn\cos\theta$	$d\theta$
1860 Oct. 1	−0″56	−1″46
1860 Nov. 18	−0,02	−1,01
1861 Jan. 18	+1,24	+2,85
1861 Nov. 19	−1,13	−0,89
1862 March 14	+0,62	−0,31
1863 July 23	−0,08	−0,33

The sum of the squares of the residuals is:

by solution: 15″9, by substitution: 15″7.

I now convert to the Ecliptic, by the following formulae:

$$d\Omega = \frac{\sin i' \cos\Delta\, d\Omega' + \sin\Delta\, di'}{\sin i}$$
$$di = \cos\Delta\, di' - \sin\Delta \sin i'\, d\Omega'$$
$$d\pi = d\chi + (1-\cos i)\, d\Omega$$

where $\Delta = \pi - \Omega - (\pi' - \Omega')$.

I thus have:

$$d\Omega = +1''49,\ di = +0''24,\ d\pi = +16''97,\ d\varphi = -2''61,\ d\mu = +0''0256,\ dL = -2''80.$$

Hence finally:

Epoch: 1860 Sept. 30 Wash. M. M.

$L = 10°\,58'\,13''25$
$\pi = 98\ 27\ 57{,}59$ Mean Eq. 1860,0.
$\Omega = 191\ 56\ 52{,}48$
$\varphi = 10\ 38\ 44{,}57$
$i = 3\ 34\ 21{,}48$
$\mu = 958{,}4343.$

Since the completion of the above, Meridian-Observations of Echo, made at Paris, have come to hand. From the data, given in the Paris Bulletin, April 16, I form the following Normal-Place:

1863 July 5,5 W.M.-T. $\alpha = 280°3'12''0$, $\delta = -17°33'21''4$.

The elements represent this Normal as follows:

$$\Delta\alpha(c-0) = +5''8,\quad \Delta\delta(c-0) = -3''7.$$

This agreement is, perhaps, as close as we should expect, considering the weakness of Normal VI, which depends on only two observations, and they differing 8″4 in AR.

I now compute the perturbations of Jupiter from 1860 Sept. 30 to 1864 Oct. 19, giving:

$$d\Omega = -14''93,\ di = +7''32,\ d\pi = -12'0''04,\ d\varphi = +2'15''37,\ d\mu = +0''1396,\ dL = +3'52''92.$$

Applying these corrections and reducing to the mean Equinox 1864 I have the following elements, freed from the perturbations of Jupiter:

Epoch: W. M. Midnight, 1864 Oct. 19.

$L = 47°\,54'\,33''4$
$\pi = 98\ 19\ 18{,}5$ } M. Eq. 1864.
$\Omega = 192\ 0\ 8{,}8$
$i = 3\ 34\ 27{,}0$
$\varphi = 10\ 41\ 9{,}9$
$\mu = 958{,}5739.$

Ephemeris of Echo for Opposition 1864.
Washington Mean Midnight.

		α	δ	$\log r$	$\log\Delta$
Oct.	2	2h 10m 32s80	+11° 49′ 24″5	0,3428318	0,0975487
	3	2 9 55,14	11 43 39,6		
	4	2 9 16,00	11 37 45,8		
	5	2 8 35,40	11 31 43,5		
	6	2 7 53,40	11 25 32,8	0,3412380	0,0889863
	7	2 7 10,07	11 19 14,2		
	8	2 6 25,46	11 12 48,2		
	9	2 5 39,63	11 6 14,9		
	10	2 4 52,65	+10 59 35,0	0,3396486	0,0816059

Digitized by Google

	α	δ	log r	log Δ
Oct. 11	2h 4m 4s58	+10° 52′ 48″8		
12	2 3 15,49	10 45 56,6		
13	2 2 25,43	10 38 59,0		
14	2 1 34,49	10 31 56,3	0,3380644	0,0755234
15	2 0 42,74	10 24 49,1		
16	1 59 50,24	10 17 37,7		
17	1 58 57,08	10 10 22,8		
18	1 58 3,33	10 3 4,7	0,3364870	0,0708377
19	1 57 9,07	9 55 44,1		
20	1 56 14,39	9 48 21,5		
21	1 55 19,34	9 40 57,4		
22	1 54 24,05	9 33 32,0	0,3349166	0,0676272
23	1 53 28,59	9 26 7,4		
24	1 52 33,05	9 18 42,7		
25	1 51 37,52	+ 9 11 18,9		
Oct. 26	1h 50m 42s10	+9° 3′ 56″8	0,3333546	0,0659456
27	1 49 46,87	8 56 36,9		
28	1 48 51,92	8 49 19,9		
29	1 47 57,36	8 42 6,3		
30	1 47 3,27	8 34 56,8	0,3318020	0,0658110
31	1 46 9,77	8 27 51,9		
Nov. 1	1 45 16,90	8 20 52,3		
2	1 44 24,79	8 13 58,6		
3	1 43 33,49	8 7 11,2	0,3302594	0,0671981
4	1 42 43,11	8 0 30,8		
5	1 41 53,71	7 53 58,0		
6	1 41 5,40	7 47 33,3		
7	1 40 18,21	+ 7 41 17,3	0,3287286	0,0700431

Cambridge Mass., 1864 May 20. *W. A. Royers.*

Schreiben des Herrn Prof. *Schiaparelli*, Directors der Sternwarte in Mailand, an den Herausgeber.

Je vous envoie deux autres observations (peût-être les dernières) de la comète de Florence, qu'on peut désormais appeler comète II. 1864.

1864	T. m. de Milan	α app.	δ app.	*
Août 5	9h 10m 13s	12h 43m 18s36	+13° 13′ 48″8	a
8	9 1 26	12 41 6,45	+11 22 43,2	b

Positions moyennes des étoiles de comparaison (1864,0).

a = W1 XII, 733 α = 12h 43m 33s42, δ = +13° 10′ 36″9

b = : : 648 12 38 41,08 +11 19 19,0

Sur les observations de Florence 27 Juillet, de Milan 1 Août, de Milan 5 Août, M. *Celoria* a calculé l'approximation parabolique suivante:

T = 1864 Octobre 11,41299 T. moy. de Milan.

π = 160° 28′ 13″5

Ω = 31 28 19,6

i = 69 58 38,2

log a = 9,978698.

Mouvement rétrograde.

On a, pour l'observation moyenne, dans le sens calcul—observation, les différences Δλ = −8″0, Δβ = −0″3.

On voit, par ces éléments, que la comète sera bientôt perdue pour les observateurs de l'hémisphère boréal.

Observatoire de Bréra à Milan, 1864 Août 9.

J. V. Schiaparelli.

Schreiben des Herrn Professors *Donati*, Directors der Sternwarte in Florenz, an den Herausgeber.

J'ai l'honneur de vous envoyer mes observations de la dernière comète:

Comète II. 1864.

1864	Temps moyen de Florence	☄ − * Δα	☄ − * Δδ	Nombres des Comp.	α app. ☄	δ app. ☄
Juill. 27	10h 11m 39s	−2m 28s48	−10′ 56″3	2 avec (a)	12h 51m 32s28	+18° 55′ 13″7
28	9 26 1	−1 42,18	− 9 11,1	4 : (b)	12 50 31,55	+18 17 44,9
30	9 8 10	+2 48,34	+ 9 36,2	4 : (c)	12 48 31,03	+17 1 17,0
31	9 20 28	+7 10,20	+ 2 24,9	5 : (d)	12 47 34,58	+16 22 29,6
Août 1	9 11 53	+0 26,30	− 1 23,5	6 : (e)	12 46 39,38	+15 44 37,0
2	9 24 23	+7 6,31	− 0 35,3	4 : (f)	12 45 45,85	+15 6 21,7
3	9 42 28	+3 26,35	+10 24,6	3 : (g)	12 44 53,73	+14 28 7,6
5	9 12 51	−3 43,59	+ 4 35,6	4 : (h)	12 43 18,27	+13 13 59,7
8	9 13 49	+1 54,04	+ 4 15,4	3 : (i)	12 41 5,72	+11 22 41,8
9	8 48 25	+5 27,14	+ 8 55,3	4 : (k)	12 40 25,94	+10 46 50,2

Digitized by Google

Positions moyennes des étoiles de comparaison pour t864,0.

	α	δ	
(a)	12h53m58'89	+19° 6' 14"2	Lalande 24219.
(b)	12 52 13,73	+18 8 33,8	36 Comae, B. A. C. 4351.
(c)	12 45 40,85	+16 51 46,1	Weisse 925.
(d)	12 40 22,57	+16 20 10,3	» 821.
(e)	12 46 11,24	+15 46 6,0	» 932.
(f)	12 38 37,74	+15 7 3,1	» 794.
(g)	12 41 25,57	+14 17 49,2	28 Comae, B. A. C. 4299.
(h)	12 47 0,05	+13 9 30,3	B. A. C. 4329.
(i)	12 39 9,88	+11 18 35,5	Weisse 653.
(k)	12 34 57,02	+10 37 54,9	» 573.

La première de ces observations n'est pas si bonne comme les autres parceque la comète était presque complètement effacée par le brouillard.

Le 3 Août la comète avait une queue de 15' et présentait à son centre un petit point assez lumineux.

Avec les observations de Juillet 28, 31 et Août 3, j'ai calculée l'orbite suivante:

$T =$ 1864 Octobre 11,3343 T. m. Greenwich.
$\log q = 9{,}98318$
$\pi = 261°\,38'\,23''$
$\Omega = 31\ 20\ 51$ } Equin. m. 1864,0.
$i = 110\ 10\ 7$

L'observation moyenne est représentée (Obs.—Calc.):
en Longitude $= -3'$, en Latitude $= -19''$.

Cette comète s'éloigne assez rapidement de la terre.

Avec le même appareil auquel j'ai observé les spectres stellaires j'ai observé encore (le 5 et 6 de ce mois à 2h40m du matin) le spectre de la comète I. de cette année, et j'y ai vu distinctement deux raies ou mieux deux bandes noires *A* et *B* qui, comparées au raies de *Fraunhofer* dans le spectre solaire observé au même appareil, avaient la position relative comme a été exactement indiquée dans la figure ci-jointe.

Le spectre de la comète ressemble aux spectres produits par les métaux; en effet les parties noires y sont plus larges que les parties lumineuses, et on pourrait dire que ces spectres se composent de trois raies claires telles que α, β et γ (voyez la figure).

Je n'entrerai pas ici dans les détails de ces observations, ni dans l'examen des conséquences plus ou moins probables qu'on peut en déduire.

Je remarquerai seulement qu'en comparant le spectre des différentes comètes entre eux, et aux spectres des autres sources lumineuses, nous pourrons parvenir à connaître quelque chose de plus sur la nature toujours mystérieuse de ces astres.

Florence, 1864 Août 10. *C. B. Donati.*

Beobachtungen der Cometen I. und II. 1864 und Elemente des Cometen II. 1864.

Von Herrn *F. Tietjen.*

Comet I. 1864.

1864	Mittl. Berl. Zt.	Scheinb. α	l. f. p.	Scheinb. δ	l. f. p.	*
Juli 30	12h51m43s	3h39m14'47	9,5786n	+23°32'32"4	0,8014	Merope
30	13 34 29	3 39 26,32	9,5763n	23 33 47,8	0,7789	Atlas
Aug. 3	12 40 0,7	4 28 9,16	9,5832n	28 0 12,7	0,8176	*a*
4	12 59 2,3	4 56 3,06	9,5877n	29 55 45,3	0,8169	*b*
5	13 11 39,1	5 39 46,19	9,5798n	32 5 27,3	0,8319	*c*
6	14 10 25,7	6 53 9,49	9,5788n	33 28 41,4	0,8363	*d*
6	14 33 32,3	6 54 34,97	9,5956n	+33 28 44,3	0,8198	*e*

Mittlere Oerter der Vergleichsterne für t864,0.

*	α	δ	
Merope	3h38m15s60	+23°31'18"6	Mädler.
Atlas	3 41 4,74	23 38 4,4	»
a	4 27 44,32	27 58 19,4	Bessel.
b	4 49 22,95	29 54 34,1	»
c	5 42 34,01	32 4 54,1	Tayl., Rob., Bessel ($\frac{1}{3}$).
d	6 51 0,73	33 25 12,9	Bessel.
e	6 54 26,85	33 29 21,8	»

Die früher mitgetheilten Beobachtungen für Juli 30 waren fehlerhaft, indem die Beobachtungszeiten um 10m Sternzeit zu gross angegeben waren.

Obige Beobachtungen wurden mit einer Ephemeride, nach meinen letzten Elementen berechnet, verglichen; die Abweichungen, welche sich ergaben, sind folgende:

1864	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$
Juli 30	—0'13	— 4"8
30	—0,07	— 4,0
Aug. 3	—0,32	— 9,1
4	—0,98	— 6,5
5	—1,50	—16,3
6	—1,74	—18,5
6	—2,19	—20,1

Die Rechnung wurde mit sechsstelligen Logarithmen geführt

Digitized by Google

Der Comet II. 1864 konnte hier nur einmal, wie folgt, beobachtet werden:

1864 Aug. 6, $9^h48^m38^s$ m. Berl. Zt. Scheinb. $\alpha = 12^h42^m31^s17$, l. f. p. = 9,5514; scheinb. $\delta = +12°36'5''2$, l. f. p. = 0,8228.

Vergleichstern für 1864,0: AR $= 12^h40^m22^s73$, Decl. $= +12°42'7''0$ Mädler.

Um über den Lauf dieses Cometen ein Urtheil zu gewinnen, leitete ich aus obiger Berliner Beobachtung und den Beobachtungen: Bologna Juli 27, Paris Juli 30 nachstehende Elemente ab:

$T =$ 1864 Oct. 11,3760 mittl. Berl. Zt.

$\pi = 159°40'21''2$
$\Omega = 31\ 36\ 22,3$ } scheinb. Aeq. 1864 Juli 29,0.
$i = 70\ 3\ 3,0$

$\log q = 9.972126$. Rückläufig.

Darstellung der mittleren Beobachtung (R—B):

$\Delta\lambda = -19''7$, $\Delta\beta = -1''0$.

Diese Elemente geben folgende Ephemeride für 0^h Berlin:

1864	α	δ	$\log\Delta$
Aug. 8	12^h40^m	$+11°38'$	0,268
24	12 32	+ 2 7	0,286
Sept. 9	12 27	— 7 3	0,292
25	12 21	—16 24	0,281
Oct. 11	12 15	—26 42	0,247
27	12 5	—39 13	0,191
Nov. 12	11 45	—56 7	0,118
28	9 46	—77 42	0,063
Dec. 14	2 24	—69 2	0,075
30	2 20	—55 46	0,100

Dieser Comet wird sich also recht lange auf der südlichen Halbkugel beobachten lassen.

F. Tietjen.

Beobachtungen und Elemente des Cometen II. 1864 (entdeckt von *Donati* und *Toussaint*).

Von Herrn *Theodor Oppolzer.*

Ausser den beiden schon veröffentlichten Beobachtungen des Cometen II. 1864 vom 6. August sind mir noch die beiden folgenden gelungen:

1864	M. Josephst. Zt.	app. α ☄	$\log(P\times\Delta)$	app. δ ☄	$\log(P\times\Delta)$	Vergl.	*
Aug. 9	$8^h55^m48^s$	$12^h40^m25^s72$	(9,584)	$+10°46'48''0$	(0,788)	4.4	*a*
9	9 27 26	12 40 24,78	(9,588)	+10 46 11,5	(0,799)	4.4	*b*

Mittlere Oerter der Vergleichsterne für 1864,0.

*		α	δ	Red.	
a	Weisse I, 12^h, 727	$12^h43^m8^s70$	$+10°49'23''0$	$+1^s81$	$-7''0$
b	: : : 686	12 41 3,22	+10 42 11,7	+1,80	—7,1

Die erste dieser Beobachtungen ist am Ringmikrometer erhalten worden, bei der zweiten wurde ein Lamellenmikrometer angewandt. Beide Beobachtungen sind nicht sehr sicher, da bei ersterer die helle Dämmerung, bei letzterer die ziemlich dunstige Luft am westlichen Horizonte den Cometen an die Grenze der Sichtbarkeit brachten.

Um beurtheilen zu können, ob der Comet noch bessere Sichtbarkeitsverhältnisse zeigen wird, habe ich eine beiläufige Bahnbestimmung vorgenommen. Der Rechnung legte ich die Pariser Beobachtung vom 30. Juli (Pariser Wetterzettel) eine Wiener Beobachtung vom 5. August, die ich der gütigen Mittheilung des Herrn Dr. *Weiss* verdanke, und das Mittel meiner beiden oben angeführten Beobachtungen vom 9. August zu Grunde. Ohne Rücksicht auf Parallaxe und Aberration erhielt ich mit dem ersten genäherten Werthe der *Olbers*schen Grösse *M* folgendes System:

$T =$ 1864 Oct. 11,354 mittl. Berl. Zt.

$\pi = 262°40'1$
$\Omega = 31\ 31,0$ } mittl. Aequin. 1864,0.
$i = 110\ 0,2$

$\log q = 9,97738$.

Die Darstellung des mittleren Ortes wird (B—R):

$d\lambda = +0'2$, $d\beta = -0'1$.

Nach diesen Elementen wird der Comet auf der nördlichen Halbkugel nicht länger als etwa Mitte August verfolgt werden können, auch auf der südlichen Halbkugel sind die Sichtbarkeitsverhältnisse äusserst ungünstig, doch dürften Beobachtungen im November und December mit stärkeren Fernröhren dort wohl gelingen.

Der Comet nähert sich am 2. September der Erdbahn im niedersteigenden Knoten auf 0,17 Einheiten der Erd-

Digitized by Google

bahnhalbachse, und zwar geht er ausserhalb der Erdbahn durch die Ekliptik.

Da vielleicht ein Rechner die Sichtbarkeitsverhältnisse des Cometen für die südliche Halbkugel näher zu untersuchen Willens ist, so setze ich die 3 Entfernungen des Cometen zur Zeit der drei Beobachtungen hier an:

Mittl. Berl. Zt.	log Δ	Tägl. Aend. in d. Mitte
Juli 30,433	0,2573	
Aug. 5,410	0,2660	+14,6
9,375	0,2714	+13,6

Falls mir Beobachtungen dieses Cometen noch gelingen, so werde ich dieselben baldigst veröffentlichen.

Wien, 1864 August 11. *Th. Oppolzer.*

Schreiben des Herrn Dr. *Engelmann* an den Herausgeber.

Cometenbeobachtungen auf der Leipziger Sternwarte.

Comet I. 1864.

1864	M. Leipz. Zt.	Δα ☄ − *	Δδ	Anzahl d. Vergl.	Scheinb. AR ☄	l. f. p.	Scheinb. Decl. ☄	l. f. p.	№ des Verglst.	Beob.
Juli 9	14h15m 4s	−0m32'27	− 3' 18"3	12.4	2h58m56s85	9,5738n	+18° 47' 1"9	0,7855	(1)	B, E
10	14 11 10	+0 6,51	+ 1 41,1	8.8	2 59 35,66	9,5740n	18 52 1,5	0,7843	(2)	B
11	14 21 44	+0 47,72	+ 6 36,2	14.7	3 0 16,90	9,5704n	18 56 56,7	0,7816	(3)	»
13	13 56 40	−2 8,51	− 4 30,1	15.5	3 1 45,10	9,5757n	19 8 9,0	0,7860	(4)	B, E
14	13 53 28	−1 20,31	+ 1 36,4	15.5	3 2 33,33	9,5760n	19 14 15,6	0,7856	(5)	B
17	13 58 33	+3 18,68	+ 6 39,8	12.4	.....	9,5736n	.....	0,7763	(6)	»
17	14 19 10	+1 11,54	− 5 58,0	9.3	3 5 12,77	9,5656n	19 38 58,7	0,7649	(7)	»
21	14 10 6	−4 29,52	− 1 2,7	12.4	3 10 28,67	9,5660n	20 14 11,9	0,7613	(8)	»
28	13 59 6	−2 53,51	− 0 4,2	12.4	3 28 42,87	9,5735n	22 23 39,6	0,7518	(9)	»
30	12 40 19	+0 54,24	+ 1 2,9	12.4	3 39 12,49	9,5890n	23 32 22,9	0,8015	(10)	E
31	13 21 12	+2 9,62	+ 2 2,9	15.5	3 46 57,69	9,5930n	24 20 31,2	0,7736	(11)	»
Aug. 3	14 46 40	−2 39,73	−11 8,1	15.5	4 30 11,84	9,5890n	28 9 40,7	0,7104	(12)	B
4	13 56 21	+1 33,98	− 9 46,5	12 4	4 57 30,54	9,6159n	30 1 12,6	0,8111	(13)	E
5	14 17 45	−0 37,42	− 0 14,3	9.3	5 42 27,34	9,6234n	32 11 35,2	0,7744	(14)	B
5	14 25 27	+0 38,84	+ 3 0,2	5.5	5 42 45,44	0,6228n	+32 12 11,9	0,7771	(15)	»
15	8 49 20	−2 36,61	− 3 51,0	12.4	13 39 49,20	9,5347	− 7 38 28,8	0,8342	(16)	E

Comet II. 1864.

Aug. 4	9h34m51s	−2m26'57	− 3' 34"6	12.4	12h44m 5s50	9,5653	+13° 50' 32"3	0,8051	(1)	B, E
5	9 23 22	−0 27,64	− 4 11,9	8.8	12 43 18,68	9,5633	+13 13 47,3	0,8042	(2)	B
13	9 16 6	−0 53,81	− 4 14,0	9.4	12 37 52,83	9,5578	+ 8 20 39,8	0,8208	(3)	E

Mittlere (scheinbare) Oerter der Vergleichsterne für 1864,0, auf Wolfers reducirt.

Comet I. 1864.

*	Mittl. α	Scheinb. α	Mittl. δ	Scheinb. δ	
(1)	2h59m29'12	31'20	+18° 50' 20"2	22"9	6.2 Fad.-Mikr.-Vergl. mit R. 791, L. 5803, 5, 7, W. II, 1472 $\left(\frac{2R+2L+B}{5}\right)$ $\Delta\alpha = -2^m23'77$, $\Delta\delta = -1'15''65$.
(2) = (3) = (1).					
(4)	3 3 51,39	53,61	+19 12 36,1	39,1	Nautical Almanac = δ Arietis.
(5) = (4).					
(6)	3 1 29,8		+19 27,6		Position für 1855,0 = Bonner Beob. 3.
(7)	3 3 58,90	61'23	+19 44 53,4	56,7	Weisse III, 53.
(8)	3 14 55,77	58,19	+20 15 11,6	14,6	Mädler 470 = τ^2 Arietis.
(9)	3 31 33,79	36,38	+22 23 41,7	43,7	R. 920, Lal. 6696, 7, Weisse III, 667, 8 $\left(\frac{2R+L+B}{4}\right)$
(10)	3 38 15,61	18,25	+23 31 18,6	20,0	Mädler 516 = Merope Plej.
(11)	3 44 45,41	48,07	+24 18 27,5	28,3	Rümker 1010.
(12)	4 32 49,03	51,57	+28 20 52,2	48,2	» 1244.
(13)	4 55 54,05	56,56	+30 11 4,3	59,2	Weisse IV, 1258.
(14)	5 43 2,46	4,76	+32 11 57,6	49,5	» V, 1400.
(15)	5 42 4,30	6,61	+32 9 19,8	11,7	» » 1368.
(16)	13 42 24,22	26,51	− 7 34 28,8	37,8	» XIII, 721

Digitized by Google

Comet II. 1864.

*	Mittl. α	Scheinb. α	Mittl. δ	Scheinb. δ	
(1)	$12^h46^m30^s25$	32^s07	$+13°54'12''9$	$6''9$	6.2 F.-M.-Vergl. mit W. XII, 929; $\Delta\alpha = -8^m7^s42$, $\Delta\delta = +0'15''4$.
(2)	12 43 44,51	46,32	+13 18 5,5	59,2	Weisse XII, 737.
(3)	12 38 44,86	46,64	+ 8 25 1,6	53,8	Mädler 1704 = 32 Virginis.

Bemerkungen zu den Beobachtungen.

Comet I. 1864.

Juli 28. Comet recht hell; Verdichtung nicht in der Mitte; Verlängerung des Nebels von der ⊙ abgewandt (*B*).

Juli 30. Comet runder Nebel, 5′ Durchmesser; Kern nicht scharf und nicht in der Mitte, sondern etwas nach unten rechts (im Fernrohr). (*E*).

Juli 31. Comet grösser (etwa 6′) und heller wie gestern; mit freiem Auge erkannt; mit dem Opernglas = * 5^m; von einem Schweif nichts wahrzunehmen. (*E*).

Aug. 3. Der Comet hatte einen nicht scharf begrenzten Kern und eine Nebelhülle von wenigstens 10′ Durchmesser, die um den Kern etwas excentrisch vertheilt lag, von einem Schweif aber nichts zeigte (*B*).

Aug. 4. Comet grosse nebligе Masse, sehr verwaschen; Kern nicht ganz scharf; im Sucher war ein schmaler und von der ⊙ abgewandter Schweif etwa 3° zu verfolgen (*E*).

Aug. 5. Comet hatte einen matten Schweif, wenig heller wie gestern. Die Nebelhülle füllte das ganze Feld (15′); die kernartige Verdichtung war bei 144-f. Vergrösserung scharf, bei 288-f. Vergrösserung weniger scharf begrenzt; eine bestimmte Form des Kerns war nicht zu erkennen, indessen schien sich eine Ausstrahlung, von der Sonne abgewandt, zu entwickeln (*B*).

Aug. 15. Comet verwaschene Nebelmasse von etwa 3′ Durchmesser; feiner, aber nicht heller Kern (10^m); noch ganz gut zu beobachten (*E*).

Comet II. 1864.

Aug. 4. Der Comet liess sich in Folge des punktartigen Kerns recht leidlich beobachten; die Nebelhülle war wegen nicht reiner Luft ziemlich klein und schwach (*E*).

Aug. 13. Comet ausserordentlich schwach (bei etwa 5° Höhe); die Beobachtung wurde nur mit sehr grosser Mühe erhalten und ist daher nicht gut (*E*).

Aug. 15. Comet noch mit grosser Mühe wahrgenommen; zum Beobachten aber zu schwach; auch war kein Vergleichstern in der Nähe (*E*).

Die Ungunst des Wetters gestattete seit August 5 nur die beiden angeführten Beobachtungen.

Elemente und Ephemeride für Comet II. 1864.

Aus den Beobachtungen: Florenz Juli 28, Leipzig Aug. 5 und August 13 leitete ich mit Berücksichtigung aller Correctionen (die Parallaxen wurden nach der *Donati*'schen Ephemeride im Pariser Wetterzettel berechnet) die folgenden Elemente ab:

$T = 1864$ Oct. 11,36089 mittl. Berl. Zt.

$\pi = 159°30'2''1$
$\Omega = 31\ 43\ 27,2$ } M. Aeq. 1864,0.
$i = 70\ 13\ 35,6$

$\log q = 9{,}970239$. Rückläufig.

Die Darstellung des mittleren Ortes ist keine besondere, nämlich (R—B):

$$\Delta\lambda = -15''6, \quad \Delta\beta = -5''6.$$

Durch Aenderung von M lässt sie sich fast gar nicht verbessern. Eine etwas genauere Untersuchung der Bahn zeigte, dass dieser Comet zu Anfang des nächsten Jahres wieder für unsere Gegenden sichtbar wird, im Fall es seine Helligkeit erlaubt; die folgende kleine Ephemeride mag seine Aufsuchung erleichtern:

0^h Berlin	α	δ	$\log\Delta$	Hell.
1865 Jan. 24	$1^h34^m1^s$	$-24°22'7$	0,3081	0,62
28	1 35 29	−21 58,8	0,3302	
Febr. 1	1 37 8	−19 46,5	0,3516	
5	1 39 1	−17 45,3	0,3719	
9	1 41 4	−15 53,9	0,3912	
13	1 43 16	−14 11,1	0,4095	
15	1 44 24	−13 22,6	0,4184	0,33
März 1	1 53 2	− 8 26,8	0,4739	0,24

Für südliche Sternwarten gebe ich noch die folgenden Daten:

0^h Berlin	α	δ	$\log\Delta$	Hell.
1864 Nov. 0	$12^h1^m48^s$	$-43°7'7$	0,1711	2,27
4	11 57 37	−47 10,3	0,1529	
8	11 52 12	−51 34,0	0,1343	
12	11 44 46	−56 20,6	0,1159	
16	11 33 57	−61 30,4	0,0984	
20	11 16 44	−67 0,8	0,0827	2,93
24	10 46 8	−72 42,2	0,0696	
28	9 42 43	−78 4,0	0,0603	
Dec. 2	7 22 26	−81 23,8	0,0557	
6	4 29 49	−79 47,4	0,0562	
10	3 0 9	−74 41,0	0,0623	2,70

Dabei ist die Helligkeit von Aug. 5 als Einheit genommen.

Leipzig, 1864 Aug. 20. *R. Engelmann*, Dr. ph.

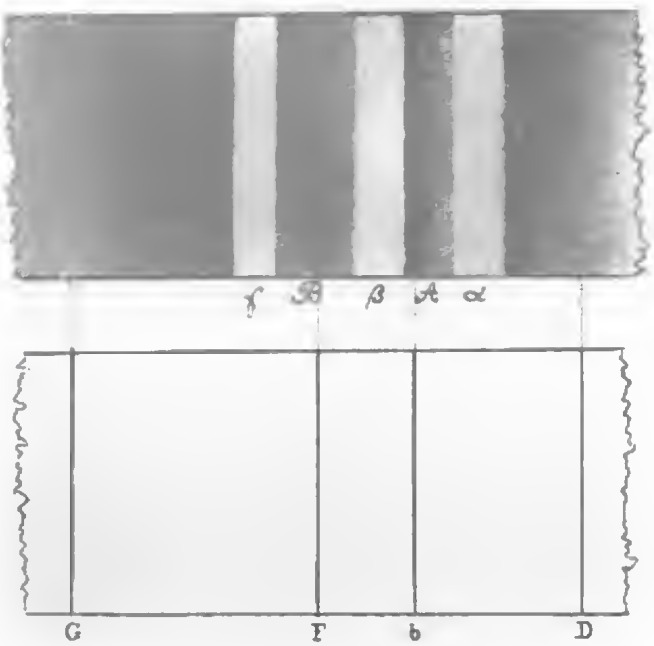
Altona 1864. August 28. (Hierzu eine Steindrucktafel.)

Digitized by Google

REGISTER.

Zu 1488 d. Astr. Nachr.

SPECTRE DE LA COMETE II DU 1864.



SPECTRE SOLAIRE.

...sche Strahlenbrechung auf Grund einer neuen Aufstellung über die physicalische Constitution der Atmosphäre ...209.

Bellona, siehe Planeten.

Berichtigung zu den Astr. Nachr. № 1470...335,
zum Berliner Jahrbuch...173.

Berlin. Ueber die säcularen Veränderungen des Erdmagnetismus daselbst, von *Erman*...17.

Brünnow, Dr., Prof., in Berlin. Ueber die allgemeinen Störungen der Iris...7.

Bruhns, C., Prof., Director der Sternwarte in Leipzig.
Beobachtungen des Cometen I. 1864...287, 381.
" " " II. 1864...381.

C.

...atore, in Palermo, Mittheilung von Beobachtungen des Cometen I. 1864...361.

...pe, siehe Planeten.

...so, " "

...Ph., Dr., in Bogenhausen bei München.

...sultate der Münchener Sonnenflecken-Beobachtungen vom Jahre 1863, nebst einigen Bemerkungen über Sonnenflecken-Beobachtungen überhaupt...113.

...a, Assistent der Sternwarte in Mailand.

...obachtungen des Cometen I. 1864...363.
...mente des Cometen I. 1864...363.
" " " II. 1864...376.

siehe Planeten.

" "

, " "

I. 1861, Bahnbestimmung desselben von *Oppolzer*..175.

II. 1861, beobachtet von *Mohn*...107.

I. 1862, über denselben von *Oppolzer*...207.

I. 1863, beobachtet von *Krüger*...39,
Rümker...111,
Strasser...291.

II, 1863, beobachtet von *Frischauf*...339,
Karlinski...81,
Rümker...111.

...stimmung der Bahn desselben von *Frischauf*...341.

III. 1863, beobachtet von *Frischauf*...339.
Karlinski...81.
Rümker...112.

IV. 1863, beobachtet
von *Donati*...195, von *Rümker*...91,
" *Karlinski*...81, " *Schmidt*...327,
" *Krüger*...42, " *Schultz*...11,
" *Lesser*...93, " *Strasser*...291.

V. 1863, beobachtet
von *Donati*...195, von *Rümker*...91,
" *Frischauf*...339, " *Schultz*...11,
" *Karlinski*...81, " *Strasser*...291.
" *Krüger*...41.

VI. 1863, beobachtet
von *Donati*...197, von *Mohn*...107,
" *Krüger*...41, " *Rümker*...91,
" *Lesser*...93, " *Schmidt*...327,
" *Michez*...13, " *Strasser*...293.
Elemente desselben von *Michez*...14.

Digitized by Google

image
not
available

REGISTER.

A.

Adolph, Assistent an der Sternwarte in Königsberg.
Ephemeride der Mnemosyne...367.

Aglaja, siehe Planeten.

Alexandra, siehe Planeten.

Amphitrite, : :

Angelina, : :

Anzeige, betreffend den Ankauf von Instrumenten...15.

Anzeigen, literarische, siehe literarische Anzeigen.

Argelander, Prof., Director der Sternwarte in Bonn.
Bemerkungen über Doppelsterne...253.
Beobb. der Egeria...254, der Melpomene...258,
: : Eurynome...253, : Thetis...254,
: : Hebe...253, : Vesta...253,
: : Iris...254, des Uranus...254.
: : Lactitia...253,
Ueber den neuen Stern vom Jahre 1572...289.
Vergleichung des *Mayer*'schen Zodiacalcatalogs mit den Positionen der Fundamenta astronomiae...257.

Ariadne, siehe Planeten.

d'Arrest, H., Prof., Director der Sternwarte in Kopenhagen.
Ueber den vermissten Nebelfleck H. I, 118...197.

Asia, siehe Planeten.

Astraea, siehe Planeten.

Astronomische Nachrichten.
Berichtigungen zu denselben, siehe Berichtigungen.

Ausonia, siehe Planeten.

B.

Barometercompensation der Pendeluhren, über dieselbe, von *Krüger*...279.

Bauernfeind, C. M., Dr., Prof. in München. Die atmosphärische Strahlenbrechung auf Grund einer neuen Aufstellung über die physicalische Constitution der Atmosphäre ...209.

Bellona, siehe Planeten.

Berichtigung zu den Astr. Nachr. № 1470...335,
zum Berliner Jahrbuch...173.

Berlin. Ueber die säcularen Veränderungen des Erdmagnetismus daselbst, von *Erman*...17.

Brünnow, Dr., Prof., in Berlin. Ueber die allgemeinen Störungen der Iris...7.

Brubns, C., Prof., Director der Sternwarte in Leipzig.
Beobachtungen des Cometen I. 1864...287, 381.
: : : II. 1864...381.

C.

Cacciatore, in Palermo, Mittheilung von Beobachtungen des Cometen I. 1864...361.

Calliope, siehe Planeten.

Calypso, : :

Carl, Ph., Dr., in Bogenhausen bei München.
Resultate der Münchener Sonnenflecken-Beobachtungen vom Jahre 1863, nebst einigen Bemerkungen über Sonnenflecken-Beobachtungen überhaupt...113.

Celoria, Assistent der Sternwarte in Mailand.
Beobachtungen des Cometen I. 1864...363.
Elemente des Cometen I. 1864...363.
: : : II. 1864...376.

Ceres, siehe Planeten.

Circe, : :

Clytia, : :

Comet I. 1861, Bahnbestimmung desselben von *Oppolzer*...175.

——— II. 1861, beobachtet von *Mohn*...107.

——— I. 1862, über denselben von *Oppolzer*...207.

——— I. 1863, beobachtet von *Krüger*...39,
Rümker...111,
Strasser...291.

——— II. 1863, beobachtet von *Frischauf*...339,
Karlinski...81,
Rümker...111.
Bestimmung der Bahn desselben von *Frischauf*...341.

——— III. 1863, beobachtet von *Frischauf*...339.
Karlinski...81.
Rümker...112.

——— IV. 1863, beobachtet
von *Donati*...195, von *Rümker*...91,
: *Karlinski*...81, : *Schmidt*...327,
: *Krüger*...42, : *Schultz*...11,
: *Lesser*...93, : *Strasser*...291.

——— V. 1863, beobachtet
von *Donati*...195, von *Rümker*...91,
: *Frischauf*...339, : *Schultz*...11,
: *Karlinski*...81, : *Strasser*...291.
: *Krüger*...41,

——— VI. 1863, beobachtet
von *Donati*...197, von *Mohn*...107,
: *Krüger*...41, : *Rümker*...91,
: *Lesser*...93, : *Schmidt*...327,
: *Michez*...13. : *Strasser*...293.
Elemente desselben von *Michez*...14.

Digitized by Google

Comet I. 1864, beobachtet
von *Bruhns*...287, 381, von *Schiaparelli*..303, 363,
: *Celoria*...363, : *Stampfer*...351,
: *Engelmann*...287, 381, : *Tacchini*...361,
: *Karlinski*...301, : *Tietjen*...287, 319, 349, 377,
: *Krüger*...287, 365, : *Weiss*...301.
: *Peters*...287.
Elemente desselben von *Celoria*...363,
Frischauf...319.
Elemente und Ephemeride desselben
von *Frischauf*...333, von *Stampfer*...351,
: *Karlinski*...349, : *Tietjen*...319, 349,
: *Lesser*...303, : *Tscherepoff*...335.
——— II. 1864, entdeckt den 23. Juli von *Donati* und *Toussaint* ...363.
Beobachtungen desselben
von *Bruhns*...381, von *Oppolzer*...365, 379,
: *Donati*...375, : *Schiaparelli*...364, 375,
: *Engelmann*...382, : *Tietjen*...319,
: *Krüger*...365, : *Weiss*...367.
Elemente desselben von *Celoria*...376, von *Oppolzer*..380,
: *Donati*...377, : *Tietjen*..379,
: *Engelmann*..384,
Ephemeride desselben von *Engelmann*...384,
: *Tietjen*..379.
Cometen-Beobachtungen, über die Auffindung einiger aus den Jahren 1433, 1449, 1456, 1457 und 1472 von *Donati*...197.
Cybele, siehe Planeten.

D.

Daaae, siehe Planeten.
Daphne, : :
Dembowski, v. Beobachtungen von Doppelsternen...129.
Diana, siehe Planeten.
Donati, G. P., Prof., Director der Sternwarte in Florenz.
Anzeige der Entdeckung eines Cometen...363,
Beobachtungen des Cometen IV. 1863...195,
V. 1863...195,
VI. 1863...197,
II. 1864...375.
Elemente des Cometen II. 1864...377.
Mittheilung, betreffend die Auffindung einiger alter Cometenbeobachtungen in Florenz...197.
Doppelsterne. Bemerkungen über einige, von *Argelander*...253.
Beobachtungen derselben auf der Sternwarte des Herrn Barons *Dembowski*..,128.
Ueber neue, von *Schjellerup*...331.
Doris, siehe Planeten.

E.

Echo, siehe Planeten.
Egeria, : :
Elemente, über die des Erdmagnetismus, von *Erman*...17.
Elpis, siehe Planeten.
Eugelmann, R., Dr., Observator der Sternwarte in Leipzig.
Beobachtungen des Cometen I. 1864...287, 381,
II. 1864...381.
Elemente und Ephemeride des Cometen II. 1864...384.
Erdmagnetismus, über die Elemente desselben, von *Erman* ...17.
Erman, A., Prof. in Berlin.
Ueber die Elemente des Erdmagnetismus und deren säculare Veränderungen für Berlin...17.
Ueber die magnetische Declination...347.
Eugenia, siehe Planeten.
Eunomia, : :
Europa, : :
Eurydice, : :
Euterpe, : :

F.

Fearnley, Dr., Director der Sternwarte in Christiania.
Mittheilung von Cometenbeobachtungen...107.
Ferguson, J., Astronom an der Sternwarte in Washington.
Beobb. der Circe...317, der Pandora...313,
: Concordia...315, : Phocaea...315,
: Egeria...313, : Thetis...317,
: Europa...317, des Cometen IV. 1863..313,
: Eurynome...311, : : VI. 1863..315.
Fernala, siehe Planeten.
Fides, : :
Fixstern-Catalog von *Klinkerfues*, über denselben...355.
Flora, siehe Planeten.
Fortuna, siehe Planeten.
Freia, : :
Frigga, : :
Frischauf, F., Dr., Assistent der Wiener Sternwarte.
Beobb. der Angelina...339, des Cometen II. 1863..339,
: Eurynome...339, : : III. 1863..339,
: Psyche...339, : : V. 1863..339.
Bestimmung der Bahn des Cometen II. 1863...341.
Elemente des Cometen I. 1864...319.
Elemente und Ephemeride des Cometen I. 1864...333.
Ephemeriden-Correction für Asia...111.
Fritsche, H., in Pulkowa.
Beobachtungen der Cybele am Pulkowaer Heliometer und Oppositions-Ephemeride derselben für 1864...201.

G.

Galatea, siehe Planeten.
Gilliss, J. M., Dr., Director der Sternwarte in Washington.
Mittheilung von Planeten-Beobachtungen...311.
Goldschmidt, H., in Paris.
Beobachtungen des veränderlichen Sterns Lal. 40196..203.

Digitized by Google

H.

Hall, Astronom an der Sternwarte in Washington.
Beobb. der Circe...317, der Pandora...313,
" Concordia..315, " Phocaea...315,
" Egeria...313, " Thetis...317,
" Europa...317, des Cometen IV. 1863...313,
" Eurynome..311, " " VI. 1863...315.

Harmonia, siehe Planeten.

Hebe, " "

Hesperia, " "

Hestia, " "

Hnek, M., Prof., Director der Sternwarte in Utrecht.
Allgemeine Störungen der Proserpina durch Jupiter...295.

Hygiea, siehe Planeten.

J.

Inclinationsbestimmungen in Berlin..23.

Intensitätsbestimmungen in Berlin...18.

Irene, siehe Planeten.

Iris, " "

Isis, " "

Juno, " "

K.

Kaiser, F., Prof., Director der Sternwarte in Leiden.
Bemerkungen über die an der Sternwarte in Leiden angestellten Beobachtungen des Planeten Mars um die Zeit der Opposition im Jahre 1862...49.

Kam, Dr., Observator der Sternwarte in Leiden.
Beobachtungen des Planeten Mars, bei der Opposition im Jahre 1862 nach dem Vorschlage des Herrn Dr. *A. Winnecke* angestellt am Meridiankreise der Sternwarte in Leiden...51.

Karlinski, Fr., Prof., Director der Sternwarte in Krakau.
Beobachtungen des Cometen II. 1863...81.
" " III. 1863..81.
" " IV. 1863...81, 83.
" " V. 1863...81.
" " I. 1864...301.
Elemente und Ephemeride des Cometen I. 1864...349.

Klinkerfues, Dr., Prof., Director der Sternwarte in Göttingen.
Ueber dessen Fixstern-Catalog...355.

Knublich, F. Preis-Verzeichniss von Uhren und chronographischen Apparaten aus der Werkstatt desselben...127.

Kowalczyk, J., Dr., in Krakau.
Beobb. der Flora..87, des Uranus...87,
" Hebe..87, der Venus...85,
" Melpomene..87, " Vesta...85,
des Mercur...85, von Mondsternen...87.
" Neptun...87.

Krüger, A., Prof., Director der Sternwarte in Helsingfors.
Beobb. des Cometen I. 1863..39, des Cometen VI. 1863..41,
" " IV. 1863..42, " " I. 1864,287...365,
" " V. 1863..41, " " II. 1864...365.
Ueber Barometercompensation der Pendeluhren...279.

L.

Laetitia, siehe Planeten.

Lesser, O., Dr., Observator der Sternwarte in Altona.
Beobachtungen des Cometen IV. 1863...93.
" " VI. 1863...93.
Elemente und Ephemeride des Cometen I. 1864...303.

Leukothea, siehe Planeten.

Literarische Anzeigen, betreffend;
Extension of the Triangulation of the Ordnance Survey into France and Belgium with the Measurement of an arc of parallel in Latitude 52° N. from Valencia in Ireland to Mount Kemmel in Belgium. Published by Colonel Sir *Henry James*. London 1863...187.
Generalbericht über die mitteleuropäische Gradmessung pro 1863...287, 303.
K. A. Schellbach. Die Lehre von den elliptischen Integralen und den Theta-Functionen...287, 303.

Littrow, C. v., Prof., Director der Sternwarte in Wien.
Zählung der nördlichen Sterne im Bonner Sternverzeichnisse nach Grössen...357.

Lutetia, siehe Planeten.

Luther, R., Dr., Director der Sternwarte in Bilk.
Beobachtungen der Ausonia..89, der Niobe...89,
" Bellona...255, " Nysa..89,
" Concordia..89, " Pallas...255,
" Eurynome...89, " Thetis...255.
Ueber den von Herrn *Pogson* am 2. Februar aufgefundenen Planeten...89.

M.

Maja, siehe Planeten.

Mars. Ueber die an der Sternwarte in Leiden angestellten Beobachtungen desselben um die Zeit der Opposition im Jahre 1862, von *Kaiser*..49.
Beobachtungen desselben am Meridiankreise zu Leiden während der Opposition im Jahre 1862..51.
Scheinbare relative Declinationen desselben, gültig für die Culminationen zu Leiden in der Opposition von 1862..79.

Massalia, siehe Planeten.

Mayer'scher Zodiacalcatalog. Vergleichung desselben mit den Positionen der Fundamenta astronomiae, von *Argelander*...257.

Melete, siehe Planeten.

Melpomene, siehe Planeten.

Mercur, beobachtet von *Kowalczyk*...85.

Metis, siehe Planeten.

Michez, J., Dr., Astronom zu Padua.
Beobachtungen des Cometen VI. 1863...13.
Elemente " " " " ...14.

Mnemosyne, siehe Planeten.

Müller, A., Dr., Prof. in Lund. Ueber die Bahn der Pandora..43.

Mohn, Dr., Observator der Sternwarte in Christiania.
Beobachtungen des Cometen II. 1861...107.
" " " VI. 1863...107.

Mondsterne, beobachtet von *Kowalczyk*..87.

Digitized by Google

N.

Nebelfleck H. I, 118, über denselben von *d'Arrest*...197.
Nemausa, siehe Planeten.
Neptun, beobachtet von *Kowalczyk*..87.
Niobe, siehe Planeten.

O.

Olympia, siehe Planeten.
Oppolzer, Th., Astronom in Wien.
Bahnbestimmung des Cometen I. 1861...175.
Beobachtungen der Asia...111,
: Calliope...111,
: Concordia...111,
: Freia..95, 169,
des Cometen II. 1864...365.
Ephemeride der Concordia..47,
: Elpis...173,
: Freia..95.
Ephemeriden-Correctionen für Asia...111,
: Calliope...111,
: Concordia...111,
: Elpis...173.
Ueber den Cometen I. 1862..207.
Ueber den Planeten Clytia...305,
Ueber die Bahn des Planeten Freia..107.

P.

Pales, siehe Planeten.
Pallas, : :
Panopaea, siehe Planeten.
Parthenope, : :
Pendeluhren, über Barometercompensation derselben, von *Krüger*...279.
Peters, C. A. F., Prof., Director der Sternwarte in Altona.
Bemerkung zu *Argelander's* Vergleichung des *Mayer*'schen Zodiacalcatalogs mit den Positionen der Fundamenta astronomiae...269.
Beobachtung des Cometen I. 1864...287.
Literarische Anzeige...187.
Peters, C. H. F., Prof., Director der Sternwarte des Hamilton College in Clinton,
Verbesserte Ephemeride der Echo für die Opposition im October 1864..175.
Phocaea, siehe Planeten.
Planeten, kleine.
(2) Pallas, beobachtet von *Luther*...255,
(3) Juno, beobachtet von *Strasser*...289.
(4) Vesta, beobachtet von *Argelander*...253,
Kowalczyk..85.
(6) Hebe, beobachtet von *Argelander*...253,
Kowalczyk..87,
Thiel..199.
(7) Iris, beobachtet von *Argelander*...253,
Thiel..199.
Ueber die allgemeinen Störungen derselben, von *Brünnow*..7.
Planeten, kleine.
(8) Flora, beobachtet von *Kowalczyk*..87.
(11) Parthenope, beobachtet von *Thiel*...199.
(12) Victoria, beobachtet von *Strasser*...291.
(13) Egeria, beobachtet von *Argelander*...253,
Hall und *Ferguson*...313.
(14) Irene, beobachtet von *Strasser*...289.
(15) Eunomia, beobachtet von *Strasser*...289.
(16) Psyche, beobachtet von *Frischauf*...339.
(17) Thetis, beobachtet von *Argelander*...253,
Hall und *Ferguson*...317,
Luther...255.
(18) Melpomene, beobachtet von *Argelander*...253,
Kowalczyk..87.
Elemente von *Schubert*...208.
Ephemeride für die Opposition 1865 von *Schubert*...208.
(22) Calliope, beobachtet von *Oppolzer*...111.
Thiel..199.
Ephemeriden-Correction von *Oppolzer*...111.
(23) Thalia. Untersuchung der Bahn derselben, von *Schubert*...1.
(25) Phocaea, beobachtet von *Hall* und *Ferguson*...315.
(26) Proserpina. Ueber die allgemeinen Störungen derselben durch Jupiter, von *Hoek*...295.
(28) Bellona, beobachtet von *Luther*...255.
Strasser...289.
(30) Urania, beobachtet von *Strasser*...289.
(32) Pomona, beobachtet von *Tischler*...277.
(33) Polyhymnia, Elemente derselben von *Schubert*..127.
Ephemeride für die Opposition 1864 von *Schubert*..125.
(34) Circe, beobachtet von *Hall* und *Ferguson*...317.
(35) Leukothea, Bahnbestimmung derselben von *Schubert*...121.
Ephemeride für die Opposition 1865 von *Schubert*...123.
(39) Laetitia, beobachtet von *Argelander*...253,
Tischler...277.
(44) Nysa, beobachtet von *Luther*...89.
Bahnbestimmung derselben von *Powalky*...337.
(46) Hestia. Ephemeriden-Correction von *Romberg*...128.
(48) Doris. Bahnbestimmung derselben von *Powalky*..321.
(49) Pales. Bahnbestimmung derselben von *Powalky*..324.
(52) Europa, beobachtet von *Hall* und *Ferguson*...317,
Strasser...289,
Thiel..199.
(55) Pandora, beobachtet von *Hall* und *Ferguson*..313,
Schults...11,
Tischler...277,
Ueber die Bahn derselben, von *Möller*..43.
(57) Mnemosyne. Ephemeride derselben von *Adolph*..367.
(58) Concordia, beobachtet von *Hall* und *Ferguson*..315,
Luther..89,
Oppolzer...111.
Ephemeride von *Oppolzer*...47.
Ephemeriden-Correction von *Oppolzer*...111.

Digitized by Google

(59) Elpis, Ephemeride derselben von *Oppolzer*...173.
Correction der Ephemeride derselben im Berl. Jahrb., von *Oppolzer*.. 173.

(61) Echo, Elemente von *Royers*...369.
Ephemeride von *Royers*...374.
Verbesserte Ephemeride derselben für die Opposition im October 1864, von *C. H. F. Peters*...173.

(63) Ausonia, beobachtet von *Luther*...89.

(64) Angelina, beobachtet von *Frischauf*...339.

(66) Cybele, beobachtet von *Fritsche*..201.
Tiechler...277.
Elemente und Ephemeride von *Fritsche*...202.

(67) Asia, beobachtet von *Oppolzer*...111.
Ephemeriden-Correction von *Oppolzer*...111,
Frischauf...111.

(68) Leto, Ephemeride derselben von *Wolff*...13.

(69) Hesperia, Elemente und Ephemeride derselben von *Schiaparelli*...271.,

(71) Niobe, beobachtet von *Luther*...89.

(73) Clytia, über dieselbe, von *Oppolzer*.. 305.

(76) Freia, beobachtet von *Oppolzer*..95, 169,
Romberg..127,
Weiss..95.
Ephemeride von *Oppolzer*..95.
Ueber die Bahn derselben, von *Oppolzer*...107.
Ueber die wahrscheinliche Identität derselben mit dem von *Pogson* am 2. Febr. gefundenen Planeten Sapphe, von *Luther*..89.

(78) Diana, beobachtet von *Strasser*.. 291.
Elemente und Ephemeride derselben von *Spengler*...271.

(79) Eurynome, beobachtet
von *Argelander*...253, von *Luther*...89,
» *Frischauf*...339, » *Strasser*...291,
» *Hall* und *Ferguson*..311, » *Watson*...281.
Elemente von *Royers*...15,

Pogson, Director der Sternwarte in Madras.
Ueber den von demselben am 2. Febr. gefundenen Planeten, von *Luther*..89.

Pomona, siehe Planeten.

Powalky, C., Dr., astronomischer Rechner in Berlin.
Bahnbestimmung der Docis...321,
» Nysa...337,
» Pales...324.

Preis-Verzeichniss von Uhren und chronographischen Apparaten aus der Werkstätte von dem Eleven und Nachfolger *Krille's*, Herrn *F. Knoblich* in Altona...127.

Psyche, siehe Planeten.

R.

Realhuber, A., Prof., Director der Sternwarte in Kremsmünster.
Mittheilung von Planetenbeobachtungen...289.

Romberg, H., Assistent an der Sternwarte in Berlin.
Beobachtungen der Freia...127.
Ephemeriden-Correction für Hestia...128.

Royers, W. A., zu Alfred Center, U. S.
Elemente der Echo...369,
» Eurynome...15.

Rümker, G., Observator der Hambuerger Sternwarte.
Beobachtungen des Cometen I. 1863...111,
II. 1863...111,
III. 1863...112,
IV. 1863...91,
V. 1863..91,
VI. 1863 ..92.

S.

Sabine. Ueber die von demselben discutirten Declinationsbeobachtungen..32.

Saturn, beobachtet von *Strasser*...289.

Schiaparelli, J. V., Director der Sternwarte in Mailand.
Beobachtungen des Cometen I. 1864...303, 363.
II. 1864...364, 375.
Elemente des Cometen I. 1864...363.
Elemente und Ephemeride der Hesperia...271.
Théorémes sur le mouvement de plusieurs corps qui s'attirent mutuellement dans l'espace...353.

Schjellerup, Dr., Observator der Sternwarte in Kopenhagen.
Ueber einige in Kopenhagen aufgefundene Eigenbewegungen von bemerkenswerther Grösse, sowie eine Liste neuentdeckter Doppelsterne...331.

Schmidt, J. F. J., Director der Sternwarte in Athen.
Beobachtungen der Cometen IV. 1863...327,
VI. 1863...327.
Beobachtungen veränderlicher Sterne...35, 317, 335, 343

Schubert, E., astronomischer Rechner in Jena.
Untersuchung der Bahn der Thalia...1.
Bahnbestimmung der Leukothea und Ephemeride für die Opposition 1865..121.
Elemente und Ephemeride der Polyhymnia für die Opposition 1865...125.
Elemente und Ephemeride der Melpomene für die Oppositien 1865...203.

Schultz, H., Dr., Astronom der Sternwarte in Upsala.
Beobachtungen der Pandora...11,
des Cometen IV. 1863...11,
» » V. 1863...11.

Schwabe, Hofrath in Dessau.
Sonnenbeobachtungen im Jahre 1863..175.

Siriusbegleiter. Ueber die *Goldschmidt*'schen, von *Tempel*...119.

Sonnenflecke. Beobachtungen derselben von *Spörer*...97, 193.
Münchener Beobachtungen derselben im Jahre 1863 von *Carl* ...113.
Beobachtungen derselben im Jahre 1863 von *Schwabe*..175.
Tabelle für die Bewegung derselben im Jahre 1863, von *Spörer*...103.
Résumé der Nr. XVI. der Mittheilungen des Herrn Prof. *Wolf* über dieselben...347.
Bemerkungen über die Beobachtungen derselben, von *Carl*...113.
Beobachtung der gegenseitigen Bedeckung zweier, von *Weiss* ...105.

Sonntag. Ueber dessen Berechnung der allgemeinen Störungen der Iris...7.

Digitized by Google

Spengler, J., in Berlin.
Neue Elemente und Ephemeride der Diana.. 171.

Spörer, Prof. in Anclam.
Beobachtungen von Sonnenflecken...97, 193.

Stampfer, Prof. in Wien.
Beobachtungen des Cometen I. 1864...351.
Elemente und Ephemeride des Cometen I. 1864...351.

Stelnheil, v., Ministerialrath in München.
Ueber falsche Sternchen, die beim Beobachten im Auge entstehen können.. 207.

Stern vom Jahre 1572. Untersuchungen über denselben, von *Argelander*...289.

Sterne, veränderliche.
Algol, beobachtet von *Schmidt*.. 36.
η Aquilae, : : : ...36.
γ Arietis, : : : ...346.
ε Aurigae, : : : ...39.
α Cassiopeae, : : : ...39.
δ Cephei, : : : ...37.
Mira Ceti, : : : ...317.
α Geminorum, : : : ...344.
ζ Geminorum, : : : ...38.
α Hercolis, : : : ...38.
g Herculis, : : : ...39.
R Hydrae, : : : ...335.
R Leonis, : : : ...319, 336.
β Lyrae, : : : ...38.
α Orionis, : : : ...39.
β Pegasi, : : : ...40.
ρ Persei, : : : ...36.
R Scuti, : : : ...40.
λ Tauri, : : : ...35.
δ Ursae majoris.. : : : ...348.
γ Virginis, : : : ...345.
Lal. 40196, : : *Goldschmidt*...203.

Störungen. Ueber die allgemeinen der Iris, von *Brünnow*...7.
Ueber die allgemeinen der Proserpina durch Jupiter, von *Hoek*...295.

Strahlenbrechung, atmosphärische. Ueber dieselbe von *Bauernfeind*...209.

Strasser, Prof. in Kremsmünster.
Beobb. der Bellona...289, der Urania...289,
: Diana...291, : Victoria...291,
: Eunomia...289, des Uranus...289,
: Europa...289, des Cometen I. 1863..291,
: Eurynome...291, : : IV. 1863..291,
: Irene...289, : : V. 1863..291,
: Juno...289, : : VI. 1863..291.
des Saturn...289,

T.

Tacchini, Prof. in Modena.
Beobachtungen des Cometen I. 1864...361.

Tempel, in Marseille.
Ueber den *Goldschmidt*'schen Siriusbegleiter.. 119.

Thalia, siehe Planeten.

Themis, siehe Planeten.

Thetis, : :

Thinl, E., Navigationslehrer in Lübeck.
Beobachtungen der Calliope...199, der Iris...199,
: Europa...199, : Parthenope..199.
: Hebe...199,

Tietjen, F., Dr., Assistent der Sternwarte in Berlin.
Beobachtungen des Cometen I. 1864...287, 319, 349, 377,
II. 1864...379.
Elemente und Ephemeride des Cometen I. 1864...319, 349,
II. 1864..379.

Tischler, Stud. in Bonn.
Beobachtungen der Cybele...277, der Pandora...277,
: Eurynome..277, : Pomona...277.
: Laetitia...277,

Techerepoff, in Bonn.
Elemente und Ephemeride des Cometen II. 1864...335.

U.

Urania, siehe Planeten.

Uranus, beobachtet von *Argelander*...254,
: *Strasser*...289.

V.

Venus, beobachtet von *Kowalczyk*..85.

Vesta, siehe Planeten.

Victoria, siehe Planeten.

Virginia, : :

W.

Watson, J., Prof., Director der Sternwarte zu Ann-Arbor.
Beobachtungen der Eurynome...281.
Mittheilung von Ephemeriden-Correctionen für Asia...111,
: Eurynome...112.

Weiss, Ed., Dr., Observator der Sternwarte in Wien.
Beobachtungen der Freia...95,
des Cometen I. 1864...301,
: : II. 1864...367.
Beobachtung der gegenseitigen Bedeckung zweier Sonnenflecke ...105.

Winlnck, J., Prof. in Washington.
Mittheilung von *Schubert*'s Untersuchung der Bahn der Thalia..1.
Mittheilung der Bahnbestimmung und Ephemeride der Leukothea von *Schubert*...121.
Mittheilung der Ephemeride der Polyhymnia von *Schubert*...125.

Wolf, Prof. in Zürich.
Résumé der Nr. XVI. seiner Mittheilungen über Sonnenflecke ...347.

Wolff, Stud. in Bonn. Ephemeride der Leto...13.

Z.

Zodiacalcatalog, *Mayer*'scher. Vergleichung desselben mit den Positionen der Fundamenta astronomiae, von *Argelander*...257.

Digitized by Google

Bei **Perthes, Besser & Mauke** in Hamburg ist erschienen:

Jahn, General-Register über die Astronomischen Nachrichten. I. Theil: über Band 1 bis 20.
II. Theil: über Band 21 bis 40. Preis beider Theile zusammen . . . . Thaler Pr. Crt. 8 —
(Der Preis jedes einzelnen Theils ist 6 Thaler preuss. Crt.)

Dase, Zacharias. Tafel der Factoren aller Zahlen der siebenten Million. Preis . . 6 —

Peters, C. A. F. Ueber die Bestimmung des Längenunterschiedes zwischen Altona und Schwerin, ausgeführt im Jahre 1858 durch galvanische Signale. . . . 2½